ELETTRONICA PRATICA

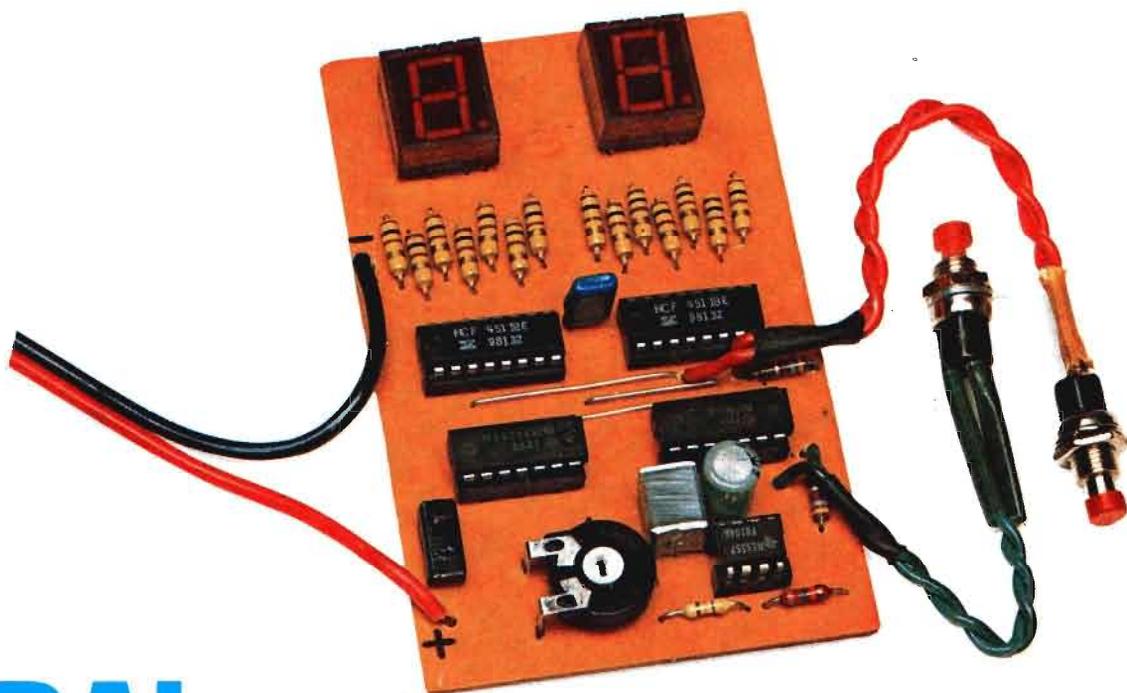
RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - TELEVISIONE

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70
ANNO XII - N. 4 - APRILE 1983

L. 2.000

PRIMI PASSI

LA RADIO CIRCUITI CLASSICI

GENERATORE DI OZONO

DAL TUONO AL FULMINE

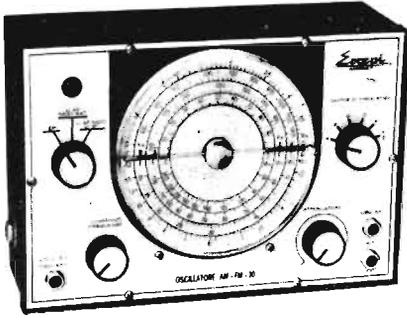
Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a:

STOCK RADIO

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

20124 Milano - Via P. Castaldi, 20 (Telef. 6891945), inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

OSCILLATORE MODULATO mod. AM/FM/30

L. 128.500

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.
Dimensioni: 250x170x90 mm

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME RANGES	A	B	C	D
	100÷400Kc	400÷1200Kc	1,1÷3,8Mc	3,5÷12Mc
GAMME RANGES	**E**	**F**	**G**	
	12÷40Mc	40÷130Mc	80÷260Mc	

TESTER ANALIZZATORE - mod. ALFA

(sensibilità 20.000 ohm/volt)

NOVITA' ASSOLUTA!

Questo tester analizzatore è **interamente protetto da qualsiasi errore di manovra** o di misura, che non provoca alcun danno al circuito interno.

L. 39.500

Ottimo ed originale strumento di misure appositamente studiato e realizzato per i principianti.

La protezione totale dalle errate inserzioni è ottenuta mediante uno scaricatore a gas e due fusibili.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensioni continue	: 100 mV - 2 V - 5 V - 50 V - 200 V - 1.000 V
Tensioni alternate	: 10 V - 25 V - 250 V - 1.000 V
Correnti continue	: 50 µA - 0,5 mA - 10 mA - 50 mA - 1 A
Correnti alternate	: 1,5 mA - 30 mA - 150 mA - 3 A
Ohm	: Ω x 1 - Ω x 100 - Ω x 1.000
Volt output	: 10 Vca - 25 Vca - 250 Vca - 1.000 Vca
Decibel	: 22 dB - 30 dB - 50 dB - 62 dB
Capacità	: da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF

CARATTERISTICHE GENERALI

Assoluta protezione dalle errate manovre dell'operatore. - Scala a specchio, sviluppo scala mm. 95. - Garanzia di funzionamento elettrico anche in condizioni ambientali non favorevoli. - Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni. - Sospensioni antiurto. - Robustezza e insensibilità del galvanometro agli urti e al trasporto. - Misura balistica con alimentazione a mezzo batteria interna.

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO

L. 12.500

Frequenza	1 Kc
Armoniche fino a	50 Mc
Uscita	10,5 V eff. 30 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	2 mA

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE

L. 12.900

Frequenza	250 Kc
Armoniche fino a	500 Mc
Uscita	5 V eff. 15 V eff.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	50 mA

L'ABBONAMENTO A

ELETTRONICA PRATICA

È UN'IDEA VANTAGGIOSA

Perchè abbonandosi si risparmia sul prezzo di copertina
e perchè all'uscita di ogni numero
Elettronica Pratica viene recapitata direttamente a casa.

**LA DURATA DELL'ABBONAMENTO È ANNUALE
CON DECORRENZA DA QUALSIASI MESE DELL'ANNO**

Canoni d'abbonamento		
	Per l'Italia	**L. 20.000**
	Per l'estero	**L. 30.000**

L'abbonamento a Elettronica Pratica dà a tutti il diritto
di ricevere dodici fascicoli della rivista.

MODALITA' D'ABBONAMENTO

Per sottoscrivere un nuovo abbonamento, o per rinnovare quello scaduto, occorre inviare il canone tramite vaglia postale, assegno bancario, assegno circolare o a mezzo c.c.p. n. 916205 intestati e indirizzati a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52. Si prega di scrivere con la massima chiarezza, possibilmente in stampatello, citando con grande precisione: cognome, nome, indirizzo e data di decorrenza dell'abbonamento.

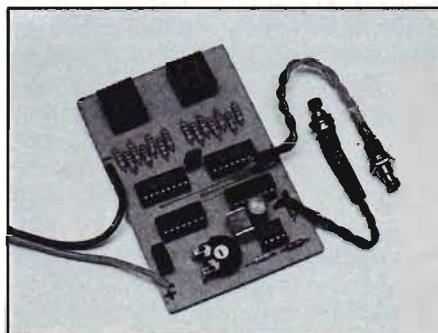
Si possono sottoscrivere o rinnovare abbonamenti anche direttamente presso la nostra Editrice:

ELETTRONICA PRATICA **Via Zuretti, 52 - Milano
Telefono 6891945.**

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 12 - N. 4 - APRILE 1983

LA COPERTINA - Riproduce il dispositivo presentato ed analizzato nelle prime pagine del presente fascicolo. Si tratta di un misuratore digitale di tempo, sul quale si legge direttamente la distanza in chilometri che separa in linea d'aria, un fulmine da un osservatore.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526 - autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 2.000

ARRETRATO L. 2.500

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 20.000 - ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 30.000.

DIREZIONE — AMMINISTRAZIONE — PUBBLICITA' — VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

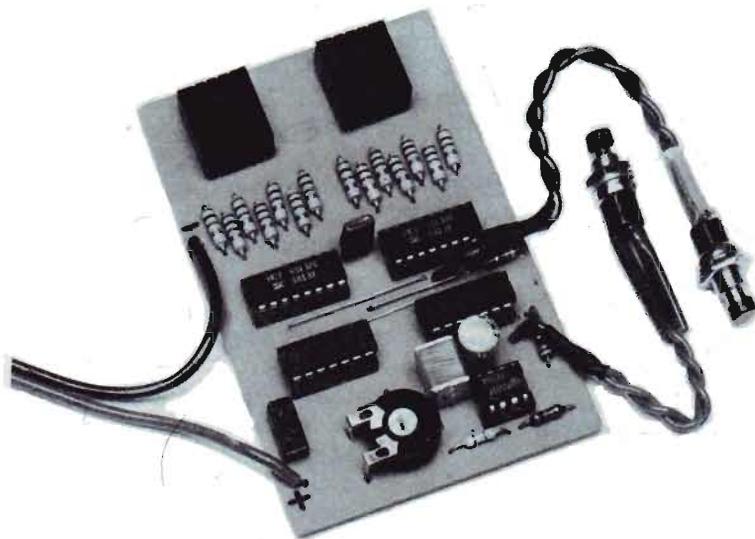
Sommario

L'uso di questo dispositivo consente di prevedere l'arrivo di un temporale.

MISURIAMO LA DISTANZA DEI FULMINI

Come si sa, il fulmine, inteso quale fenomeno rilevabile dai nostri sensi, precede il tuono, perché la velocità della luce è di gran lunga superiore a quella del suono. E questo intervallo di tempo, più o meno grande a seconda della lontananza del temporale, costituisce l'elemento che verrà ora preso in considerazione, dato che, proprio dalla sua precisa valutazione, è possibile conoscere, tramite le moderne tecnologie digitali, la distanza, in linea d'aria, che ci separa dalla scarica elettrica atmosferica fra due nubi, o fra una nube e la terra. Dunque, l'apparecchio che ci apprestiamo a descrivere altro non è che un misuratore digitale di tempo. Il cui impiego principale, come abbiamo detto, è quello di stabilire la distanza di un osservatore da un fulmine.

VELOCITA' DEL SUONO

Il suono è una sensazione auditiva che percepiscono tutti gli esseri viventi provvisti dell'organo dell'udito: l'orecchio. E la sensazione auditiva è dovuta alle onde sonore. Ciascuna onda sonora consiste in una compressione seguita dalla corrispondente rarefazione dell'aria, ossia dalla semionda positiva seguita dalla semionda negativa, uguale e contraria, come avviene per le onde che si propagano sull'acqua. Le onde sonore, poi, si diffondono sfericamente tutte all'intorno della sorgente sonora, a velocità costante, compresa fra i 333 e i 334 metri al secondo. Con il termine « suono », dunque, si intende soltanto la sensazione auditiva, così come con il

Può servire anche da contasecondi, fino a 99".

È facilmente trasformabile in un giocattolo per scommettitori.

Si alimenta con una sola pila piatta da 4,5 V.

termine « luce » si intende solo la sensazione visiva. E ciò per il fatto che il suono e la luce esistono soltanto come percezioni del cervello, ossia esistono soltanto nell'interno degli esseri viventi provvisti di orecchi ed occhi, e non già al di fuori di essi. Nello spazio che li circonda esistono onde sonore e onde luminose.

E dopo queste brevi precisazioni di natura fisica, concludiamo dicendo che, in questa sede, verranno valutate le velocità di propagazione delle

Valutando il tempo che intercorre tra l'avvento del fulmine e il conseguente tuono da questo provocato, si computa, con notevole precisione, la distanza che separa il fenomeno atmosferico da un osservatore. La lettura diretta delle misure, espresse in metri o chilometri, si effettua su due display, dopo aver premuto un apposito pulsante.

onde sonore e di quelle luminose. Tuttavia, poiché la velocità delle onde luminose è enorme rispetto a quella delle onde sonore, essendo la prima di 300.000 km al secondo, possiamo ritenere la velocità della luce del fulmine come istantanea, sviluppandosi essa su distanze relativamente corte. Misurando quindi il tempo che intercorre tra lampo e tuono e moltiplicando per 0,33, si ottiene la distanza in chilometri alla quale si è prodotto il fulmine.
Facciamo qualche esempio pratico. Supponiamo di osservare un fulmine e di contare il tempo che intercorre fra questo e il tuono. Ebbene, con il cronometro misuriamo 3 secondi, applichiamo ora la formula ed otteniamo:

0,33 × 3 = 1 Km (circa)

Se il tempo intercorso fosse stato di 4 secondi, allora la distanza alla quale si è manifestato il fulmine sarebbe stata di

0,33 × 4 = 1,32 Km = 1320 metri

Per quanto ora detto, sarebbe sufficiente l'uso di un cronometro, di una penna e un pezzo di carta per conteggiare la distanza del fulmine dall'osservatore. Ma il cronometro e l'applicazione della formula sottraggono tempo all'operatore, il quale, all'avvicinarsi del temporale deve valutare la distanza di molti fulmini in brevissimo tempo e senza commettere errori di calcolo. Serve dunque meglio il dispositivo proposto in queste pagine al lettore, il quale consente una lettura diretta ed immediata, su display, della lontananza di una grande serie di lampi.

ALTRE APPLICAZIONI

L'uso dell'apparato in discussione non è limitato alla sola valutazione della distanza dei fulmini perché, come abbiamo detto, esso è un vero e proprio misuratore digitale di tempo. Dunque, esso potrà trovare pratica applicazione in tutti quei casi in cui è richiesto un conteggio del tempo con relativa indicazione visiva, oppure, dopo alcune semplici elaborazioni, là dove necessita un conteggio in generale di impulsi elettrici provenienti dai più svariati dispositivi, quali, ad esempio, gli switch, le fotocellule, ecc.

LO SCHEMA A BLOCCHI

Analizziamo ora il principio di funzionamento del dispositivo, interpretandolo dapprima attraverso lo schema a blocchi riportato in figura 1. Come si può notare, lo schema di figura 1 è composto da cinque circuiti integrati (IC1 - IC2 - IC3 - IC4 - IC5) e da due display, sui quali si leggono direttamente le distanze chilometriche dei fulmini.
I cinque circuiti integrati esplicano tre diverse funzioni. Il primo di essi, IC1, che è rappresentato dall'ormai famoso 555, svolge le funzioni di oscillatore astabile e genera un segnale ad onda quadra, segnalato nello schema di figura 1 fra IC1 e IC2, che serve da base dei tempi per i circuiti che seguono.

CONTATORE DECADICO

L'integrato IC2 è un contatore decadico, in grado di contare gli impulsi di clock provenienti dall'integrato IC1 e di fornire, sulle sue quattro uscite A - B - C - D, la codifica decimale corrispondente al numero di impulsi contati.
Ricordiamo che per « codifica » si intende una combinazione dei livelli logici delle uscite che, nel nostro caso, viene posta in corrispondenza con i numeri decimali. Tale corrispondenza rimane evidenziata dalla « tabella della verità » tipica dell'integrato IC2 che è un 74C90. Il passaggio tra i vari « stati » delle quattro uscite avviene ogni volta che il segnale di ingresso, ossia il segnale di clock, subisce una transizione dal livello logico « 1 » (uscita alta) a quello « 0 » (uscita bassa).
Si noti che dopo il nono impulso le codifiche si ripetono ripartendo da zero. In questo caso, al decimo impulso l'uscita D passa da 1 a 0 e può venir utilizzata come segnale di clock per una successiva decade di conteggio in grado di contare le decine di impulsi, così come avviene nel nostro circuito con l'integrato IC4.
Questa tecnica può venir iterata, per espansioni, a piacere, al fine di contare le centinaia, le migliaia, ecc., semplicemente collegando l'uscita D all'ingresso della successiva decade.

VISUALIZZAZIONE DIRETTA

Giunti a questo punto, siamo riusciti a contare gli impulsi di IC1 che, nel caso specifico, rappresentano dei segnali di tempo. Ma la loro interpretazione, secondo la codifica binaria-decimale, non è comunque agevole. Perché, pur ammettendo di collegare dei diodi led su ciascuna delle uscite, per visualizzare immediatamente lo stato, occorrerebbe una buona dose di prepara-

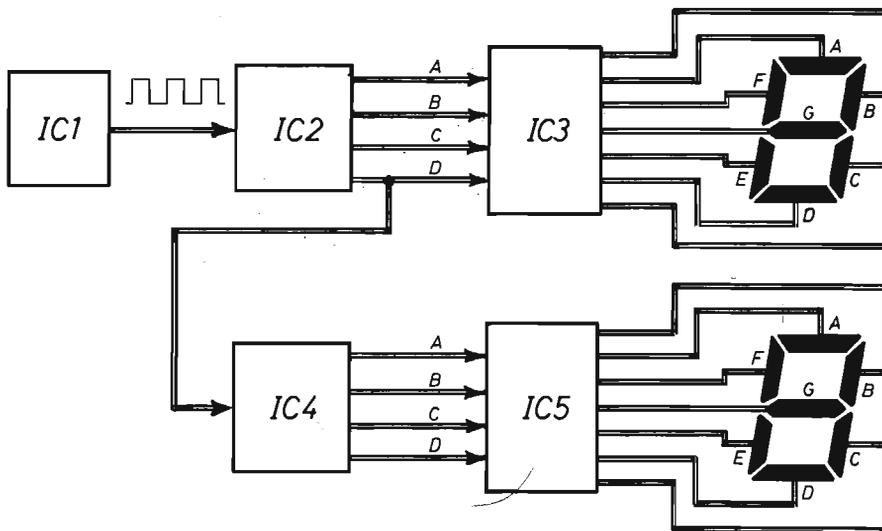



Fig. 1 - Lo schema a blocchi del circuito del misuratore digitale di tempo consente di effettuare un'analisi immediata e semplificata del principio di funzionamento del progetto.

zione ed allenamento per « leggere » con una certa velocità la codifica formata.
Ecco dunque venirci in aiuto un altro tipo di circuito integrato, in grado di trasformare la codifica decimale delle uscite A - B - C - D in una seconda, più complessa, ma pratica codifica, atta a pilotare dei display numerici a sette segmenti.
Questa codifica è in grado di visualizzare, sul display, mediante l'accensione di parte o tutti i segmenti, il numero decimale corrispondente al codice d'ingresso.
Possiamo ora dire che, con l'unione di tre elementi, una decade di conteggio, una decodifica ed un display a sette segmenti, è possibile visualizzare direttamente, secondo le nostre convenzioni decimali, il numero di impulsi contati. L'accoppiamento dei vari blocchi consente poi il conteggio di unità, decine, centinaia, ecc.

ESAME DEL PROGETTO

Dopo aver assimilate le nozioni fin qui esposte, possiamo ora addentrarci nell'analisi particolareggiata del progetto del dispositivo riportato in figura 2.
Rispetto allo schema a blocchi di figura 1, il progetto del misuratore di tempo di figura 2 non presenta grosse innovazioni. A parte le necessarie resistenze di limitazione di corrente, collegate in serie ai led dei display, ed alla rete di temporizzazione dell'integrato IC1, le sole differenze sostanziali consistono nell'aggiunta di due pulsanti di controllo, quello di partenza-stop (P1) e quello di reset (P2). Ma per capire bene il funzionamento del circuito di figura 2, conviene prendere le mosse proprio da quest'ultimo elemento, cioè dal pulsante di reset P2.
All'atto dell'accensione del circuito, tramite l'interruttore S1 o, comunque, dopo aver effettuato un conteggio, la combinazione delle uscite A - B - C - D delle decadi è del tutto casuale. Pertanto, i due display possono indicare qualsiasi cifra. Ma ciò comporta la necessità di azzerarli, cioè di portarli nella condizione di conteggio iniziale di zero-zero. E questo risultato lo si ottiene premendo il pulsante di reset P2, che agisce sui piedini 2 e 3 delle decadi IC2 e IC4, portanto tutte le uscite nella condizione logica « 0 ».

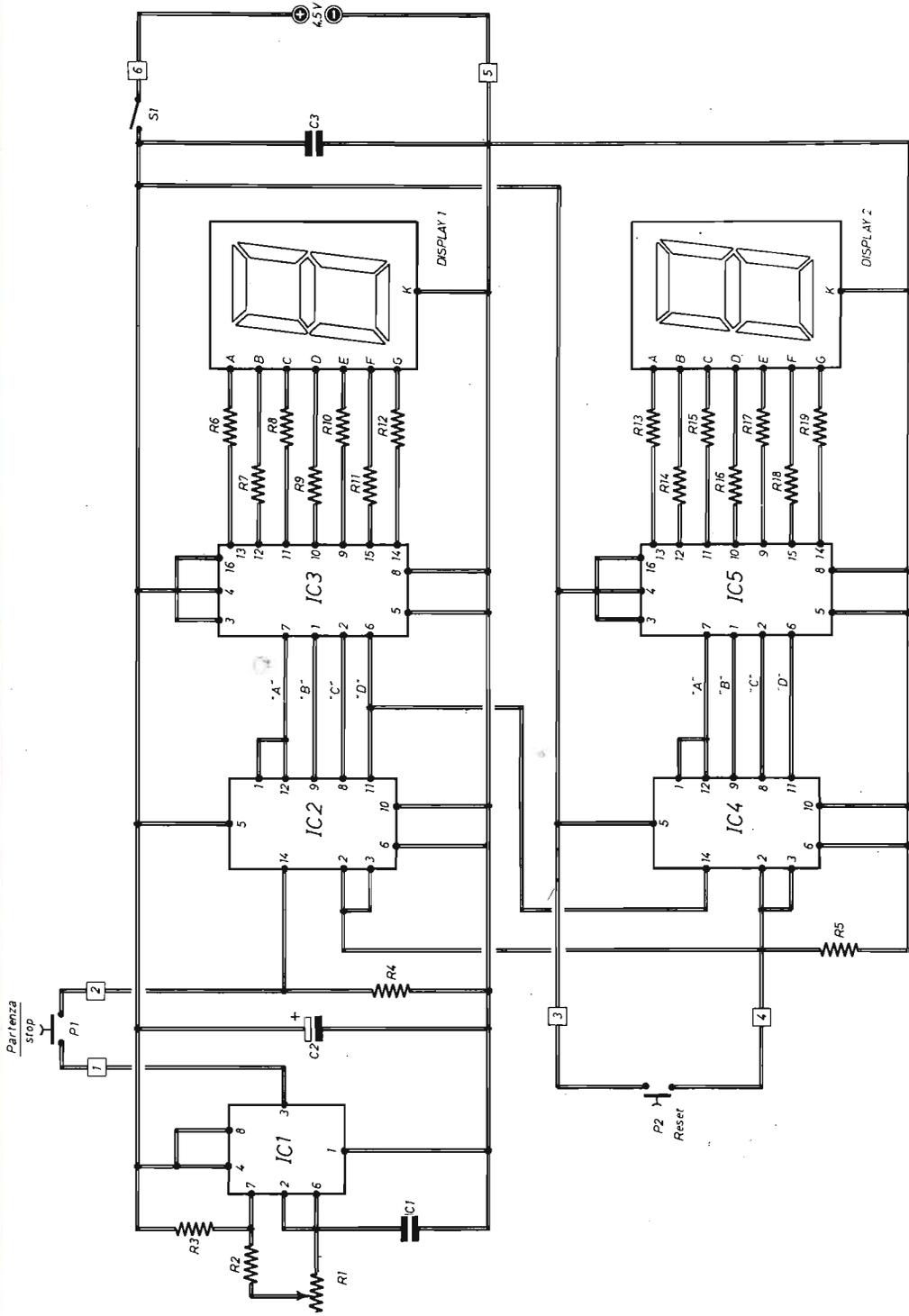



Fig. 2 - Schema teorico completo del misuratore digitale di tempo. Il pulsante P1 deve essere premuto decisamente nel preciso istante in cui appare il fulmine, ma deve anche essere rilasciato nello stesso momento in cui si ode il tuono. Il pulsante P2 consente di azzerare le indicazioni numeriche memorizzate dai due display. Con il trimmer R1 si effettua la taratura dell'oscillatore IC1.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 470.000 pF
C2 = 47 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C3 = 100.000 pF

Resistenze

R1 = 100.000 ohm (trimmer)
R2 = 470.000 ohm
R3 = 1.500 ohm
R4 = 4.700 ohm
R5 = 4.700 ohm
R6 = 100 ohm
R7 = 100 ohm
R8 = 100 ohm
R9 = 100 ohm
R10 = 100 ohm
R11 = 100 ohm
R12 = 100 ohm
R13 = 100 ohm
R14 = 100 ohm
R15 = 100 ohm
R16 = 100 ohm
R17 = 100 ohm
R18 = 100 ohm
R19 = 100 ohm

Integrati

IC1 = 555
IC2 = 74C90
IC3 = 4511
IC4 = 74C90
IC5 = 4511

Varie

P1 = pulsante partenza (normal. aperto)
P2 = pulsante azzeram. (normal. aperto)
S1 = interrutt.
ALIM. = 4,5 Vcc
DISPLAY 1 = FND500
DISPLAY 2 = FND500

Il pulsante di partenza-stop P1 assume il compito di consentire il trasferimento degli impulsi di conteggio dalla base dei tempi all'ingresso di conteggio della decade IC2. Dunque, il circuito conterà gli impulsi soltanto durante il tempo in cui il pulsante P1 rimarrà premuto. Regolando opportunamente la frequenza di oscillazione dell'integrato IC1, per mezzo del trimmer R1, si può far in modo di visualizzare, direttamente sui display, la distanza, valutata in centinaia di metri, del fulmine, purché si prema il pulsante P1 nel preciso istante in cui si vede il fulmine e lo si abbandoni nel momento in cui si ode il tuono.

REGOLAZIONE DELLA FREQUENZA

La regolazione della frequenza di oscillazione dell'integrato IC1 costituisce l'unica operazione di taratura del circuito. Essa si rende necessaria per poter leggere, direttamente sul display 1, le centinaia di metri di distanza alla quale si manifesta il fulmine, sul display 2, le migliaia di metri, ossia i chilometri. In pratica, quando sul display di destra appare ad esempio il numero 3, ciò starà a significare che il fulmine si è manifestato alla distanza di 300 metri dall'osservatore. Quando invece sul display di sinistra appare ad esempio il numero 2 e su quello di destra il numero 4, allora si dedurrà che il fulmine è scoccato a 2.400 metri di distanza. In conclusione, qualsiasi numero appaia sui display, questo deve essere ogni volta mentalmente moltiplicato per cento, ossia ad esso debbono essere ogni volta aggiunti due zeri, per conoscere l'esatta distanza, espressa in metri, che intercorre tra l'operatore e il fulmine. Ma per raggiungere il vantaggio della lettura diretta sui display, occorre regolare la frequenza dell'oscillatore IC1 sul valore di 3,3 Hz. E per ottenere tale condizione, si possono seguire due metodi: quello della taratura con strumentazione e quello manuale, senza strumenti, ma con il solo aiuto di un orologio in grado di conteggiare i secondi.

Per il secondo metodo, quello senza l'ausilio di strumenti, si regola pazientemente il trimmer R1 in modo che, nell'intervallo di tempo preciso di 10 secondi, i due display indichino entrambi il numero 3, cioè, complessivamente, il numero 33, come se si rilevasse una distanza del fulmine pari a 3.300 metri. Ma questa operazione va eseguita più volte, sempre azzerando tramite il pulsante di reset P2, i due display, premendo il pulsante di partenza-stop P1 proprio nel momen-

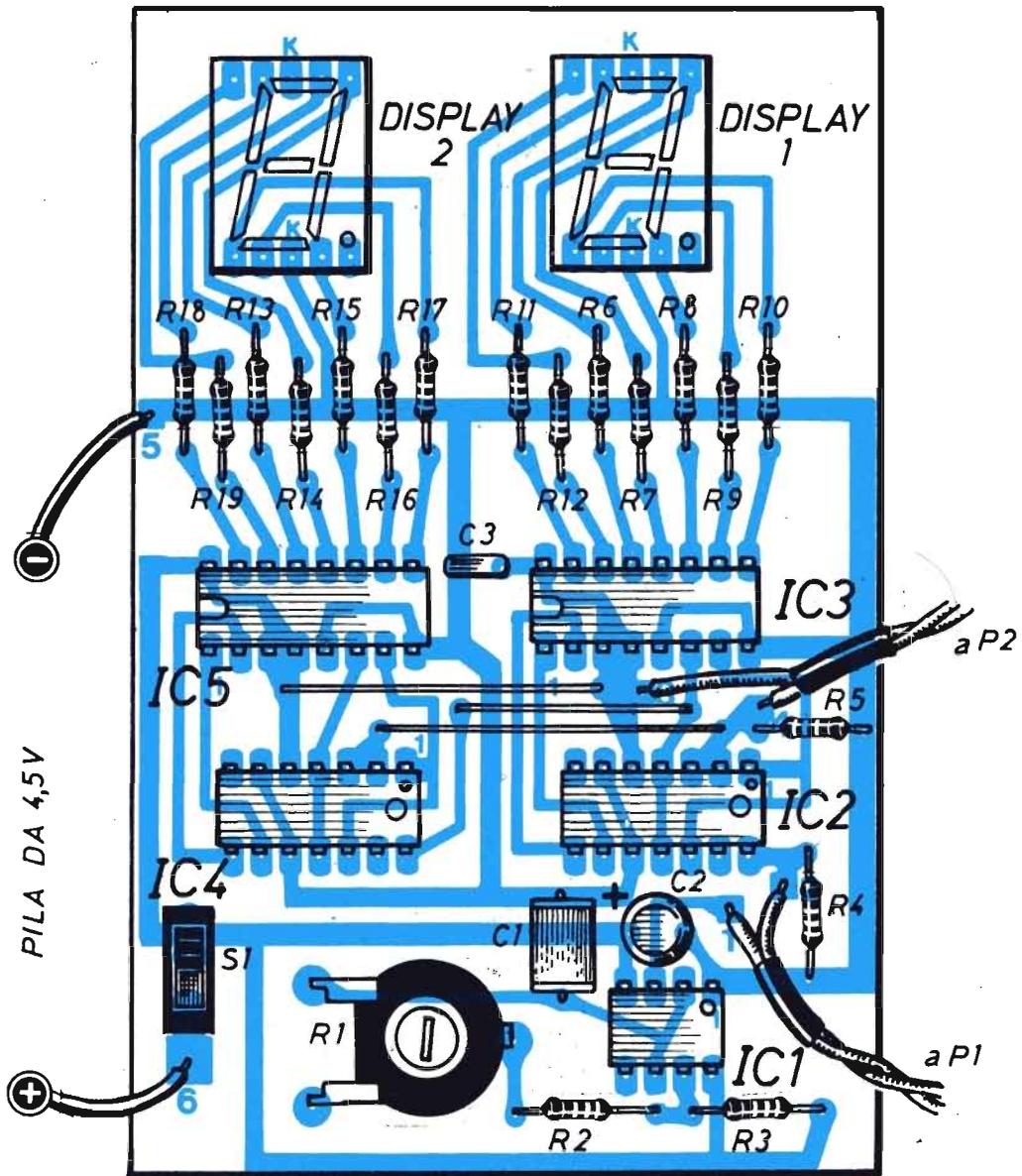



Fig. 3 - Piano costruttivo, composto su circuito stampato, del dispositivo di misura digitale del tempo. Consigliamo di evitare l'applicazione diretta degli integrati sul circuito, ma di servirsi degli appositi zoccoletti. L'alimentazione è ottenuta con una sola pila piatta da 4,5 V.

to in cui la lancetta dei secondi dell'orologio inizia il conteggio ed abbandonando la pressione su P1 esattamente allo scadere dei dieci secondi. E' ovvio che una maggiore precisione di taratuura si ottiene con tempi lunghi, per esempio in 30 secondi, visualizzando il numero 99.

IL CIRCUITO STAMPATO

La sola difficoltà realizzativa del progetto del misuratore di tempo consiste nell'approntamento del circuito stampato, il cui disegno in grandezza reale è riportato in figura 4.

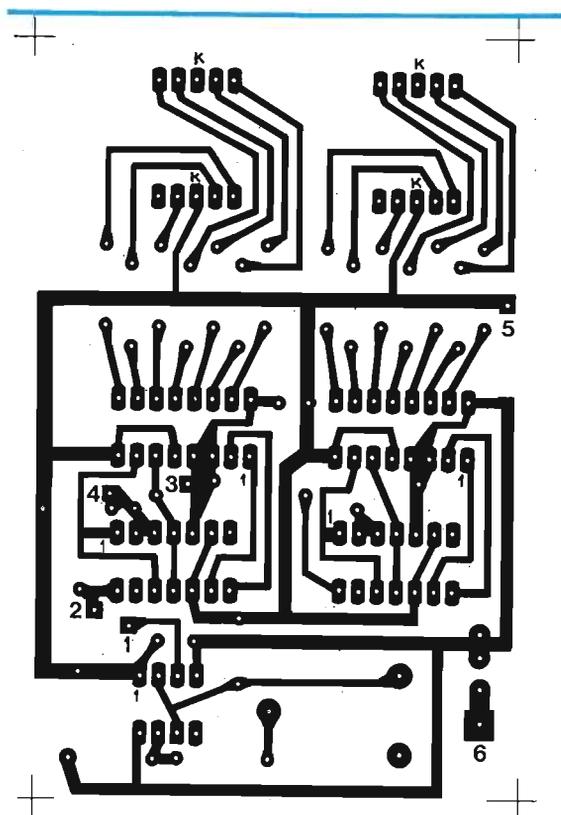
Purtroppo, dovendosi inserire ben cinque integrati, il circuito stampato deve essere composto con la massima attenzione. Coloro che sono in possesso del nostro « Kit per circuiti stampati », mensilmente pubblicizzato su questa stessa rivista e venduto al prezzo di L. 16.000, sono certamente in grado di affrontare a cuor sereno l'impresa. E se l'operatore non fosse proprio dotato di una certa disposizione al disegno, allora è sempre possibile risolvere ugualmente il problema componendo il disegno tramite l'impiego di quei « trasferibili » che oggi si vendono presso tutte le cartolerie, ovviamente dopo aver accuratamente pulita e sgrassata la superficie ramata della piastrina su cui si compone la traccia dello strumento.

E' inutile dire che, al di là di tutte queste tecniche dilettantistiche, i migliori risultati si ottengono sempre con i sistemi fotografici.

Fig. 4 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato necessario per la composizione del dispositivo di misura digitale del tempo.

REALIZZAZIONE PRATICA

Sul piano costruttivo del misuratore di tempo, riportato in figura 3, i cinque circuiti integrati appaiono saldati, tramite i loro piedini, direttamente sul circuito stampato. Ma questa tecnica non è adatta ai principianti, ai quali consigliamo invece di far uso di cinque zoccoli porta-integrati, per evitare di porre in contatto con la punta del saldatore i piedini dei componenti. Pertanto l'ordine di inserimento degli elementi sullo stampato è il seguente: zoccoli, display, condensatori, resistenze interruttore e conduttori dei due pulsanti.

Nel caso in cui non si riuscisse a reperire in commercio gli integrati da noi prescritti nell'apposito elenco, possiamo suggerire la sostituzione dei due 74C90 (IC2 - IC4) con i modelli 7490 e 74LS90. Per quanto riguarda invece i due 4511 (IC3 - IC5), questi possono essere sostituiti con i modelli 7447 o 74LS47. Nessuna sostituzione è invece suggerita per l'integrato 555 (IC1) che è troppo popolare per rivelarsi irreperibile in commercio. Si faccia bene attenzione tuttavia che, eseguendo anche una sola delle sostituzioni ora suggerite, si rende necessaria un'alimentazione a 5 Vcc stabilizzata, mentre questa non è più necessaria quando gli integrati adottati sono realizzati in tecnologia CMOS, come quelli da noi prescritti nell'apposito elenco.

I due display consigliati sono i modelli FND500 della Fairchild e ciò in virtù del loro basso costo e della notevole diffusione commerciale.

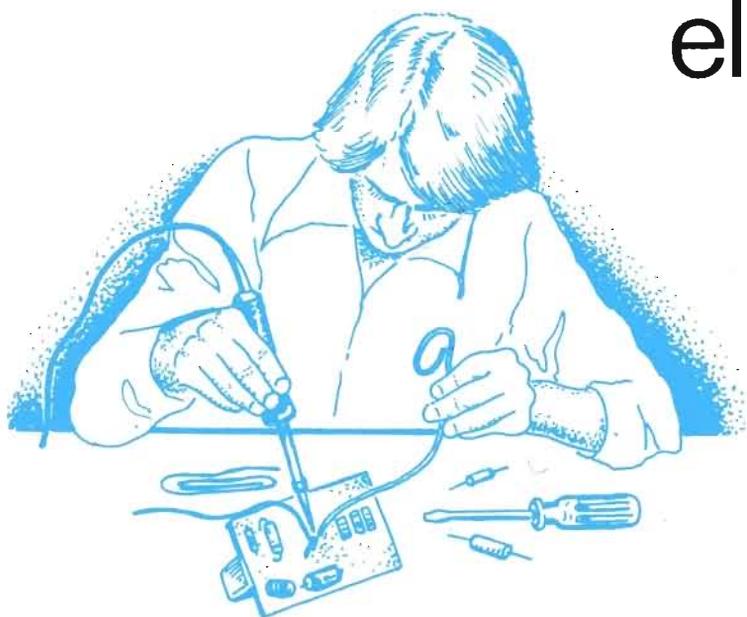
I due pulsanti di partenza-stop (P1) e di reset (P2) non possono essere sostituiti con altrettanti interruttori, i quali provocano dei rimbalzi e, per il pulsane P1, dei conteggi spuri. Per eliminarli bisognerebbe agire direttamente su IC1, anziché in serie al segnale, mantenendo bloccato l'integrato 555. Ad ogni modo, quando si preme il pulsante P1, per evitare ogni eventuale rimbalzo e quindi ogni possibile conteggio errato, bisogna essere decisi, non indugiare nell'operazione e tener ben premuto il pulsante per tutto il tempo che intercorre tra l'apparizione del fulmine e l'ascolto del tuono.

TABELLA DELLA VERITA' DI IC2

N° impulso codificato	D	C	B	A
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

DESTINAZIONI DIVERSE

Il progetto presentato ed analizzato in questa sede può essere destinato ad usi diversi da quello di misuratore digitale del tempo per il controllo della distanza dei temporali. Lo avevamo già detto all'inizio del presente articolo. Ma ora possiamo aggiungere che qualora si volesse comporre un dispositivo contasecondi, basterà aggiungere, in serie alla resistenza R2 da 470.000 ohm, una resistenza da 1 megaohm, in modo da ottenere un valore resistivo complessivo di 1,470 megaohm. Ovviamente si dovrà poi intervenire sul trimmer R1, tarandolo in modo che, dopo un minuto primo, sul display si legga il numero 60.
Ma con questo circuito si potrà pure giocare. Due scommettitori, o giocatori, premeranno, uno per volta, il pulsante P1 per un tempo prefissato. Poi si eleggerà vincitore colui che avrà ottenuto il numero più alto. Per ottenere ciò occorre far oscillare l'integrato 555 (IC1) ad una frequenza elevatissima, tale che l'occhio non riesca a seguire il conteggio. E questa oscillazione viene raggiunta sostituendo la resistenza R2 da 470.000 ohm con altra da 10.000 ohm, ovviamente regolando poi il trimmer R1. Il numero memorizzato sul display viene cancellato premendo il pulsante P1.
Con questo stesso circuito è pure possibile studiare il conteggio dei circuiti integrati, ma questa applicazione non si adatta ai nostri lettori principianti di elettronica.

Rubrica del principiante elettronico

LA RADIO CIRCUITI CLASSICI

Il miglior modo per introdursi nel mondo della radio è quello di realizzare un ricevitore di semplice concezione circuitale, ma in grado di far ascoltare le principali emittenti radiofoniche commerciali ad onde medie. Anche se è vero che, a lavoro compiuto, dopo i primi momenti di entusiasmo o, talvolta, di delusione, non pago delle prestazioni raggiunte dall'apparecchio, il dilettante inizia sistematicamente un'opera di smantellamento, allo scopo di apportare modifiche e migliorie al circuito originale. Ma ciò è insito nello spirito dello sperimentatore, che rimane sempre proteso alla ricerca del meglio, verso realizzazioni più complesse, o, addirittura, con prestazioni pari o superiori a quelle degli apparati commerciali.
Capita sempre che il principiante, dopo aver costruito un ricevitore radio, si accorga di non ricevere talune emittenti estere o di notare una fastidiosa interferenza durante l'ascolto. E capita

Attraverso la presentazione di quattro diversi circuiti di ricevitori, che rappresentano altrettante tappe di grande rilievo nella storia della radio, ci proponiamo di avvicinare il principiante a quell'importante appuntamento con la didattica che è costituito dal ricevitore più attuale e noto fra tutti: il ricevitore a circuito supereterodina.

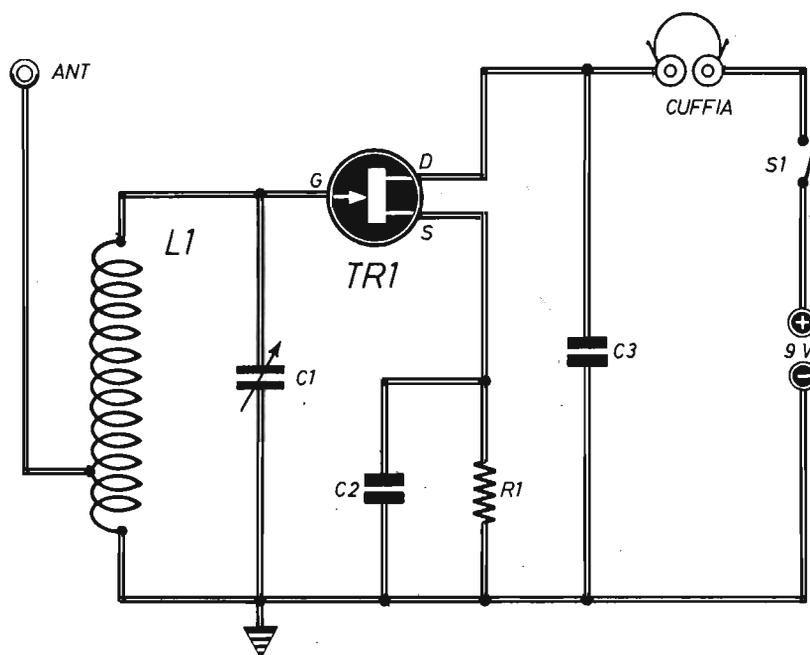



Fig. 1 - Questo classico circuito di ricevitore radio, un tempo pilotato da una valvola elettronica, veniva denominato ricevitore a rivelazione di griglia. Oggi la valvola viene sostituita da un moderno transistor di tipo ad effetto di campo. La resa di questo ricevitore è di poco superiore a quella del più classico ricevitore a diodo di germanio.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 300 ÷ 500 pF (variabile)
C2 = 500.000 pF
C3 = 4.000 pF

Varie

R1 = 3.300 ohm
TR1 = 2N3819 (Texas)
L1 = bobina (vedi testo)
CUFFIA = 600 ÷ 2.000 ohm
S1 = interrutt.
ALIM. = 9 Vcc

pure di accorgersi che la selettività dell'apparecchio radio non è sufficiente. E allora a questi inconvenienti si cerca di ovviare con modifiche del circuito e aggiunte di nuovi elementi, soppressori di disturbi, stadi amplificatori, ecc., con il risultato finale di trovarsi in possesso di un apparato del tutto diverso da quello originariamente concepito.
Questa dunque è la pratica comune ad ogni principiante che vuole addentrarsi nel mondo della radio, senza troppe fatiche, senza tanti studi opprimenti, ma attraverso il puro divertimento. E questa pratica sarà da noi seguita in questa stessa sede, attraverso la descrizione di quattro circuiti di ricevitori radio, che appartengono alla storia della radio, ma anche alla didattica, e che sono quelli che ogni principiante deve conoscere prima di affrontare il più classico dei circuiti, il più attuale fra tutti, il circuito della supereterodina.

RIVELAZIONE DI GATE

In figura 1 proponiamo al lettore il primo tipo di ricevitore radio, denominato « ricevitore a rivelazione di gate ». Esso rispecchia, in chiave moderna, il classico ricevitore a rivelazione di griglia, in uso fra i principianti al tempo in cui dominavano le valvole elettroniche.
Con questo circuito, se confortato dal collegamento con una buona antenna, si potranno ascoltare in cuffia le principali emittenti locali ad onda media, e, alla sera, talune emittenti estere sempre in onda media.
Il progetto utilizza pochi elementi: una bobina di sintonia, un condensatore variabile, un transistor FET, una cuffia, una pila a 9 V e pochi altri elementi. Ma vediamone brevemente il preciso funzionamento.
I segnali di alta frequenza, captati dall'antenna, giungono alla bobina L1, che si comporta da autotrasformatore ed amplifica i segnali provenienti dallo spazio prima che questi entrino, attraverso l'elettrodo di gate (G), nel transistor FET (TR1).
La bobina L1 e il condensatore variabile C1 compongono il circuito di sintonia del ricevitore, ossia quel circuito in cui, a seconda della posizione assunta dalle lamine mobili, rispetto a quelle fisse, del condensatore variabile C1, può essere presente un solo segnale, quello le cui caratteristiche si identificano con le caratteristiche dello stesso circuito di sintonia. In pratica, dunque, quando si ruota il perno del condensatore variabile, si riesce ad intrappolare una sola emittente, quella che si desidera ricevere.
Dal circuito di sintonia il segnale radio viene direttamente applicato al gate del transistor TR1, che è un transistor ad effetto di campo, che provvede a rivelare i segnali di alta frequenza senza amplificarli. Infatti, gli elettrodi di drain (D) e di source (S) sono collegati a massa attraverso i due condensatori C3 e C2. Dunque, sulla cuffia pervengono soltanto i segnali di bassa frequenza, cioè i segnali rivelati dal FET che subiscono attraverso la cuffia, la trasformazione in voci e suoni. L'alimentazione è ottenuta con una semplice pila a 9 V.
Di questo ricevitore non abbiamo presentato il piano costruttivo per due semplici motivi: prima di tutto perché la resa di questo ricevitore è di poco superiore a quella del più classico ricevitore a diodo e la sua presentazione assume quindi un aspetto didattico anziché pratico, in secondo luogo perché la sua realizzazione è talmente semplice da non richiedere necessariamente una guida di pratico cablaggio.
Ad ogni modo per coloro che volessero realizzare il progetto di figura 1, ricordiamo che la bobina L1 non è un componente commerciale e deve essere composta dal dilettante avvolgendo, su un supporto cilindrico, di materiale isolante, del diametro (interno) di 2 cm e della lunghezza di $4 \div 5$ cm, 80 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,3 mm e ricavando una presa intermedia alla ventesima spira, contata a partire dalla parte del collegamento di massa. Quindi, il tratto compreso fra il collegamento con il condensatore variabile e la presa intermedia è di 60 spire, l'altro tratto è di 20 spire.

RICEVITORE A REAZIONE

Il secondo tipo di ricevitore che ci accingiamo a descrivere è quello che assume la massima importanza storica fra tutti gli apparati ormai relegati al mondo della didattica. Si tratta del ricevitore radio a reazione, in uso anche durante la seconda guerra mondiale. Il suo circuito è quello presentato in figura 2.
Se si volesse fare un rapido confronto fra il progetto di figura 1 e quello di figura 2, si potrebbe notare una grande similitudine fra i due schemi. Ma ad un esame più attento ci si accorgerebbe che il circuito di drain è collegato, tramite un condensatore, ad una bobina situata nelle vicinanze del circuito di sintonia. E proprio in questa variante consiste la grande differenza fra i due circuiti. Ma andiamo con ordine e cominciamo l'esame del circuito di figura 2 partendo dall'entrata, ossia dall'antenna.
La prima parte del circuito di figura 2 è identica a quella di figura 1. Il circuito di sintonia, in-

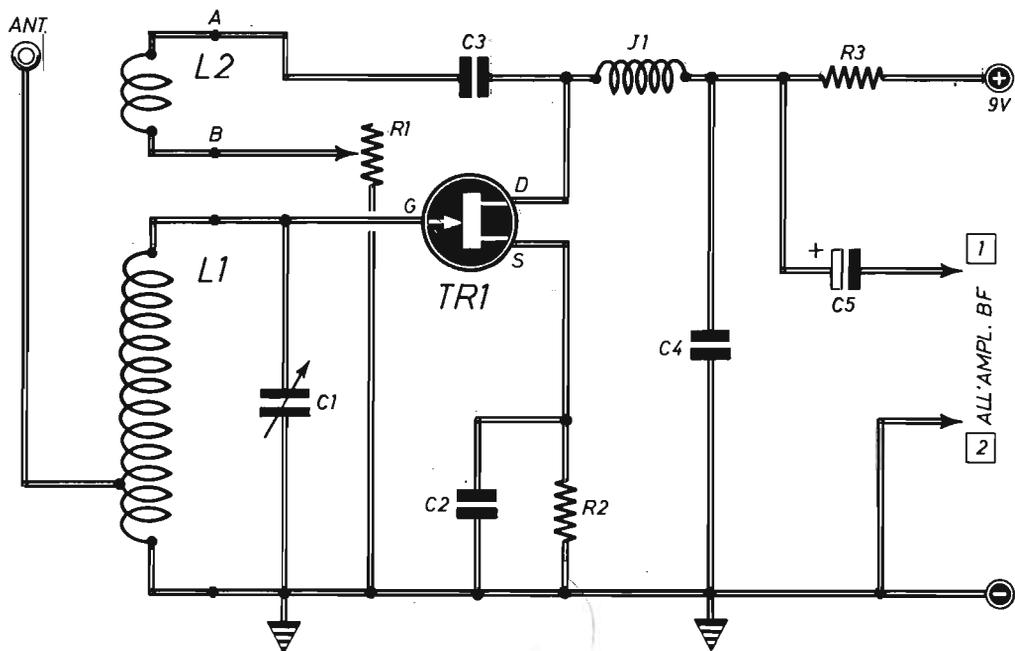



Fig. 2 - Il circuito di ricevitore, che maggiormente ha inciso nella storia della radio, è certamente quello a reazione, di cui lo schema qui riportato costituisce un preciso esempio. Con questo dispositivo, in uso anche durante il secondo conflitto mondiale, si esalta in grandissima misura la sensibilità del ricevitore, perché l'amplificazione dei segnali è elevatissima.

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	**300 ÷ 500 pF (variabile)**
C2	=	**500.000 pF**
C3	=	**470 pF**
C4	=	**4.700 pF**
C5	=	**10 µF - 16 Vl (elettrolitico)**

Resistenze

R1	=	**1.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)**
R2	=	**3.300 ohm**
R3	=	**3.300 ohm**

Varie

L1 - L2	=	**bobine (vedi testo)**
TR1	=	**2N3819 (Texas)**
J1	=	**imp. AF (10 mH)**

fatti, composto dalla bobina L1 e dal condensatore variabile C1, è lo stesso. E per incontrare la prima differenza bisogna arrivare all'elettrodo di drain (D) del transistor TR1 che, pure in questo caso, è un FET, cioè un transistor ad effetto di campo.
Il drain di TR1, che nel primo progetto risultava collegato direttamente con la cuffia, questa volta è collegato, tramite il condensatore C3, all'avvolgimento L2, chiamato anche bobina di reazione. Pertanto, il transistor TR1 amplifica i segnali di alta frequenza presenti nel circuito di sintonia e li invia alla bobina L2; da questa, una parte dei segnali amplificati si trasferisce, per induzione, nella bobina L1, per ripetere il ciclo e per sottoporsi così ad un secondo processo

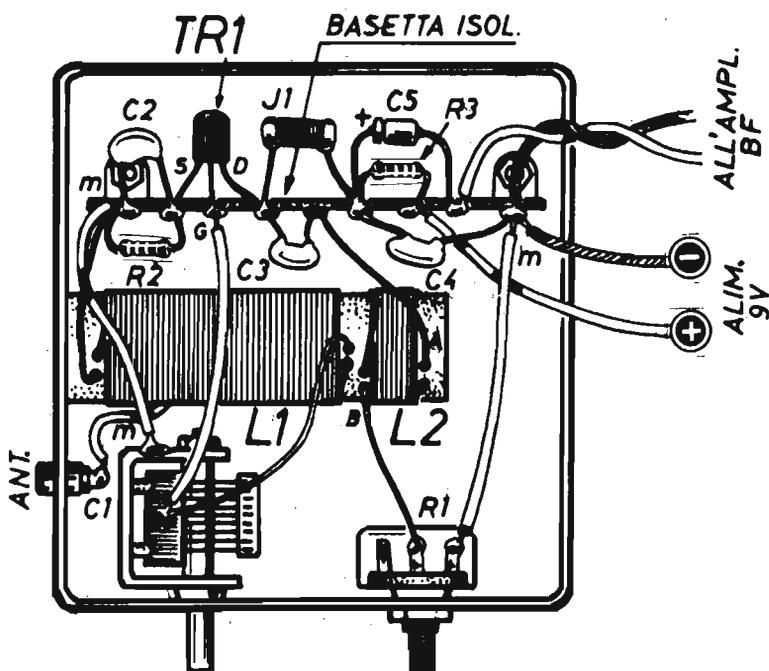



Fig. 3 - Piano costruttivo, realizzato su contenitore metallico, del ricevitore radio a reazione. Tramite il condensatore variabile ad aria C1 si selezionano le emittenti radiofoniche ad onde medie; con il potenziometro R1 si regola la reazione del circuito e quindi la sensibilità dell'apparecchio radio.

di amplificazione. E questa successione di cicli continua, tecnicamente all'infinito, praticamente in un numero di volte limitato dal potenziometro R1.

Si può capire ora quanto grande possa essere l'amplificazione dei segnali di alta frequenza ottenuta in un circuito a reazione.

Il transistor TR1, oltre che da elemento amplificatore, si comporta pure, come nel progetto di figura 1, da elemento rivelatore dei segnali radio. Dunque, sul suo drain sono presenti contemporaneamente due tipi di segnali; quello amplificato di alta frequenza e quello rivelato di bassa frequenza. Il primo prende la via del condensatore C3 e raggiunge la bobina di reazione L2, il secondo attraversa l'impedenza di alta frequenza J1 e si avvia verso i sistemi di amplificazione di bassa frequenza.

L'impedenza di alta frequenza J1, che è una bobinetta di tipo commerciale di facile reperibilità, costituisce un impedimento al passaggio dei segnali di alta frequenza, mentre lascia via libera a quelli di bassa frequenza. Al commerciante, all'atto dell'acquisto, si dovrà chiedere un'impedenza AF da 10 millihenry.

Per l'ascolto delle emittenti ad onda media, il circuito di figura 2 deve essere collegato, nei punti 1 - 2, con un qualsiasi amplificatore di bassa frequenza.

REALIZZAZIONE PRATICA

Del circuito del ricevitore radio a reazione di figura 2 presentiamo, in figura 3, il piano costruttivo. Il contenitore è di tipo metallico e funge da conduttore della linea di alimentazione negativa. La maggior parte dei componenti trova posto su una basetta o, meglio, su una morsettiera a nove terminali, che irrigidisce il cablaggio. Il transistor TR1, che è un FET di tipo 2N3819, può essere diversamente costruito, a seconda

della casa produttrice. Quindi è bene, all'atto dell'acquisto del semiconduttore, farsi indicare chiaramente dal rivenditore la precisa disposizione degli elettrodi. In figura 6 abbiamo provveduto ad illustrare tre tipi diversi di piedinature del componente. Dunque, prima di saldare

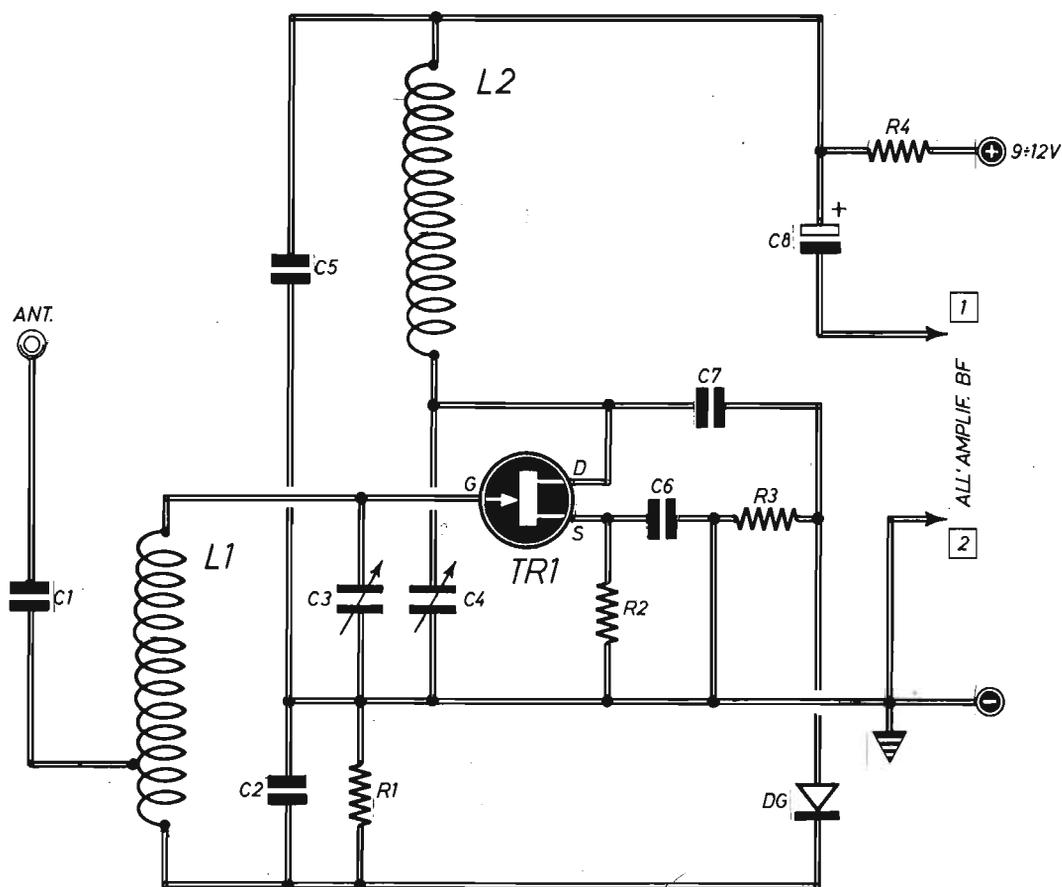



Fig. 4 - Esempio di circuito di ricevitore didattico reflex. Il transistor TR1 è chiamato a svolgere due lavori diversi: quello di amplificazione dei segnali di alta frequenza e quello di amplificazione dei segnali di bassa frequenza. I due circuiti di sintonia, controllati tramite i due condensatori variabili C3 e C4, conferiscono al ricevitore un elevato grado di selettività.

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	**50 pF**
C2	=	**10.000 pF**
C3	=	**300 ÷ 500 pF (variabile)**
C4	=	**300 ÷ 500 pF (variabile)**
C5	=	**10.000 pF**
C6	=	**500.000 pF**
C7	=	**150 pF**
C8	=	**10 µF - 16 VI (elettrolitico)**

Resistenze

R1	=	**33.000 ohm**
R2	=	**3.300 ohm**
R3	=	**33.000 ohm**
R4	=	**3.300 ohm**

Varie

TR1	=	**2N3819**
L1 - L2	=	**bobine (vedi testo)**
DG	=	**diodo al germanio (quals. tipo)**

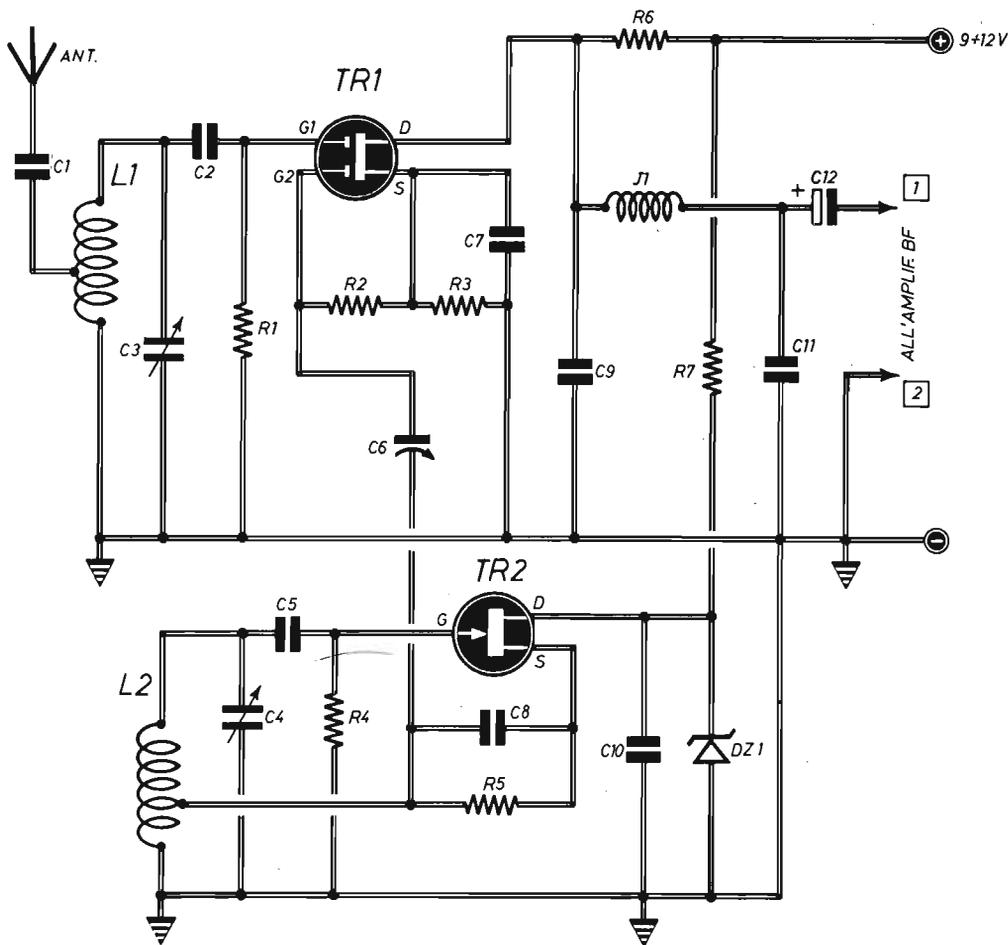



Fig. 5 - Circuito di ricevitore radio sincrodina, assai poco noto e di difficile realizzazione pratica. Viene attualmente utilizzato da qualche appassionato per la ricezione delle emissioni in CW, SSB, RTTY. E' dotato di un oscillatore locale (TR2) e di un mixer (TR1).

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	50 pF
C2	=	100 pF
C3	=	100 pF (variabile ad aria)
C4	=	100 pF (variabile ad aria)
C5	=	100 pF
C6	=	10 ÷ 100 pF (compens. a mica)
C7	=	100.000 pF
C8	=	4.700 pF
C9	=	4.700 pF
C10	=	100.000 pF
C11	=	4.700 pF
C12	=	10 µF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	220.000 ohm
R2	=	100.000 ohm
R3	=	390 ohm
R4	=	100.000 ohm
R5	=	3.300 ohm
R6	=	3.300 ohm
R7	=	100 ohm

Varie

TR1	=	40673 (MOSFET)
TR2	=	4700 (FET)
L1 - L2	=	bobine (vedi testo)
J1	=	imp. AF (10 mH)
DZ1	=	diodo zener (6,1 V - 1 W)

i terminali del transistor, si dovrà essere ben sicuri di non commettere errori. La stessa attenzione va posta all'atto delle saldature dei terminali del condensatore elettrolitico C5, distinguendo l'elettrodo positivo da quello negativo.
La bobina L1 - L2 deve essere costruita, perché non esiste già pronta in commercio. Il supporto cilindrico, di materiale isolante, del diametro di 2 cm dovrà essere un po' più lungo di quello adottato per la costruzione della bobina del ricevitore presentato in figura 1. Comunque potranno essere sufficienti 6÷7 cm. Per quanto riguarda l'avvolgimento L1, questo deve essere composto allo stesso modo con cui è stata composta la bobina L1 del progetto di figura 1 e quindi non riteniamo necessario ripetere ancora una volta gli stessi dati costruttivi. Per l'avvolgimento L2, invece, si dovranno avvolgere 10 spire dello stesso tipo di filo di rame smaltato, alla distanza di pochi millimetri dall'avvolgimento L1.
Il tipo di antenna più adatta per questo ricevitore è senz'altro l'antenna Marconi, cioè l'antenna composta da una trecciola di filo di rame, teso fra due pali di sostegno, nella maggior lunghezza possibile e sistemata nella parte più alta della casa.

TARATURA DEL RICEVITORE

La taratura del ricevitore, dopo che questo è stato realizzato, consiste nel regolare opportunamente il potenziometro R1, che ha il valore di 1.000 ohm ed è di tipo a variazione lineare. E questa regolazione deve essere fatta di volta in volta, quando si passa dall'ascolto di un'emittente all'altra.
In pratica si dice che il potenziometro R1 è il comando di reazione e che con esso si regola la reazione del circuito. Dunque, con C1 si sintonizza la emittente, con R1 si regola la reazione. Dapprima si ruota il perno di R1 al massimo, cioè nella posizione in cui, attraverso l'altoparlante e la cuffia, si ode un fischio molto acuto, poi lo si ruota lentamente in senso contrario finché il fischio scompare e la ricezione diviene nitida.
Nel caso in cui non si udisse il fischio caratteristico della reazione, si dovrà arguire che il circuito reattivo non innesca. E ciò starà ad indicare un errato senso di avvolgimento della bobina L2. Ma a ciò si pone subito rimedio invertendo tra loro i terminali A e B della bobina stessa. Si tenga presente che la manovra su R1 deve essere eseguita rapidamente, perché quando il ricevitore emette il fischio, esso si comporta da

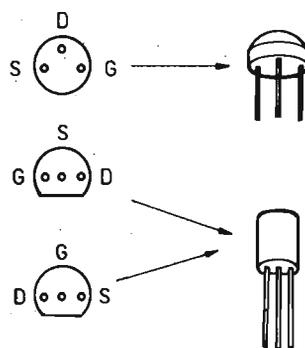



Fig. 6 - Il transistor FET (transistor ad effetto di campo) di tipo 2N3819 può assumere tre diverse disposizioni degli elettrodi di source - drain - gate, a seconda della casa produttrice. In questo disegno sono riportate le configurazioni esterne possibili del componente e le varie disposizioni degli elettrodi.

trasmettitore e disturba le apparecchiature radioriceventi poste nelle vicinanze. In pratica il fischio sta a significare che l'amplificazione dei segnali radio ad alta frequenza, realizzata dal transistor TR1, eccessiva e quindi comprensibile soltanto sotto forma di fischio. Ecco perché la reazione va dosata al punto giusto.

RICEVITORE REFLEX

Il terzo tipo di ricevitore didattico che ora presenteremo è il classico ricevitore reflex, assai noto negli Stati Uniti d'America negli anni 1953-1958. Il suo schema è riportato in figura 4.
Il circuito reflex si trova a metà strada fra quello a reazione e il circuito supereterodina. Esso merita quindi una particolare attenzione da parte di coloro che desiderano specializzarsi nella tecnica delle riparazioni e delle costruzioni di ricevitori radio. Tuttavia, questo circuito, così come avviene per i circuiti a reazione, chiamati pure circuiti rigenerativi, non appartiene alla gamma dei ricevitori commerciali, ma soltanto a quella dello studio dell'elettronica, in generale, e della radiotecnica, in particolare. Oggi, infatti, come abbiamo già detto, il solo circuito appartenente all'industria e al commercio è quello supereterodina, cioè il circuito del ricevitore radio a conversione di frequenza. Ma che cosa s'intende per circuito reflex? E' presto detto. I segnali uscenti da uno stadio vengono riportati, o riflessi, su questo stesso stadio, sottoponendolo

a due lavori diversi. Nel nostro caso, questo stadio è pilotato dal transistor TR1, amplificatore di alta e bassa frequenza, che amplifica contemporaneamente queste due frequenze, stabilendo una differenza netta fra le due categorie, in modo da evitare ogni possibilità di inneschi od oscillazioni parassite.
E' ovvio che il circuito di figura 4 potrà essere realizzato da tutti i principianti, anche se di esso non è stato proposto il piano costruttivo, perché i componenti necessari sono relativamente pochi e la loro reperibilità commerciale, fatta eccezione per le due bobine L1 - L2, che dovranno essere costruite dal principiante, può ritenersi immediata.

ANALISI DEL PROGETTO

Vediamo ora come funziona il ricevitore radio a circuito reflex. E cominciamo con il circuito di sintonia, che è poi il circuito d'entrata del ricevitore e che si identifica, ancora una volta, con quelli già analizzati nei precedenti circuiti di ricevitori radio.
L'antenna capta i segnali radio vaganti nello spazio e li applica, tramite il condensatore di accoppiamento C1, alla presa intermedia della bobina L1, la quale, assieme al condensatore variabile ad aria C3, compone il primo circuito di sintonia del ricevitore. Dunque, manovrando il perno di C3, si sceglie l'emittente che si vuol ascoltare e si applica il corrispondente segnale al gate (G) del transistor FET. Questo transistor provvede così all'amplificazione dei segnali di alta frequenza, che vengono sottoposti ad un ulteriore processo di selettività attraverso un secondo circuito di sintonia, composto dal condensatore variabile ad aria C4, perfettamente identico a C3, e dalla bobina L2, anch'essa uguale alla bobina L1 ma priva di presa intermedia.
Attraverso il condensatore C7, i segnali di alta frequenza, selezionati una prima volta, amplificati e ulteriormente selezionati, vengono applicati al diodo al germanio DG, che provvede a rivelarli e ad inviarli ancora al primo circuito di sintonia che, a sua volta, li applica al gate (G) del transistor TR1, che ora è chiamato a svolgere la funzione di amplificatore di segnali di bassa frequenza. Dunque, tutto avviene come se ci fossero due transistor, uno amplificatore di segnali di alta frequenza e l'altro amplificatore di segnali di bassa frequenza. In ciò consiste il principio di funzionamento del ricevitore reflex, che fa lavorare uno stesso transistor in due modi diversi e sul quale si riflettono segnali che già l'avevano interessato una prima volta. Sul drain (D) di TR1 sono dunque presenti due tipi di segnali, quelli di alta e quelli di bassa frequenza, entrambi amplificati. I secondi prendono la via della bobina L2 e raggiungono l'uscita tramite il condensatore elettrolitico C8. L'alimentazione del circuito può avvenire con tutti i valori di tensioni continue compresi fra i 9 V e i 12 V.
I dati costruttivi delle due bobine sono gli stessi citati per la bobina L1 dei progetti delle figure 1 e 2, con la sola differenza che nella bobina L2 non deve essere ricavata alcuna presa intermedia.

RICEVITORE SINCRODINA

Il circuito del ricevitore sincrodina, presentato in figura 5, è assai poco usato, ed è di non facile realizzazione. Soltanto qualche appassionato, in vena di montaggi, dotato di una certa abilità e di una preparazione specifica, può essere in grado di costruirlo.
Il ricevitore ebbe un periodo di notorietà intorno al 1920, ma ancor oggi può dare grandi soddisfazioni a persone relativamente esperte. Con esso si possono rivelare i segnali telegrafici, cioè i segnali CW, SSB ed RTTY, ma la demodulazione dei segnali ad ampiezza modulata è pessima, in quanto il circuito crea un battimento, in pratica un fischio, che disturba questo tipo di ricezioni. Il ricevitore, che può considerarsi l'anticamera della supereterodina, è dotato di un oscillatore locale (TR2) e di un mixer (TR1). Il transistor TR1, che è un MOSFET, è dotato di due ingressi (G1 - G2). Attraverso l'ingresso G1 entra il segnale proveniente dall'antenna, mentre attraverso l'ingresso G2 entra il segnale a radiofrequenza proveniente dall'oscillatore locale.
Con il condensatore C3 si sintonizzano i segnali, con C4 si regola la frequenza dell'oscillatore locale, con il compensatore C6 si dosa la quantità di segnale a radiofrequenza prelevato dall'oscillatore locale in modo da ottenere i migliori risultati sui segnali ad intensità più bassa.
Le due bobine L1 - L2 sono perfettamente uguali fra loro. Ognuna di esse si realizza avvolgendo su un supporto cilindrico, del diametro di 10 mm, 40 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm, ricavando poi una presa intermedia alla decima spira contata a partire dal lato freddo.
I due condensatori variabili, pur essendo uguali nei valori capacitivi, si differenziano per il fatto che quello dell'oscillatore (C4) deve risultare demoltiplicato.

GENERATORE D'OZONO

L'ozono è ossigeno monoatomico che si forma nell'aria, per effetto delle scariche elettriche naturali, durante i temporali, oppure in prossimità di macchine elettriche in funzione, quando sono in gioco tensioni assai elevate. E' quindi un gas, di colorazione bluastra ed odore pungente, dotato di forte potere ossidante, che viene usato come disinfettante, deodorante, battericida, sterilizzante delle acque e come ossidante in numerose sintesi organiche. L'ozono dunque è un elemento utile e talvolta prezioso, la cui disponibilità nelle nostre case, siamo certi, potrà interessare molti lettori.

ARIA PULITA

Molto difficilmente l'atmosfera delle nostre case, cioè l'aria che normalmente respiriamo negli ambienti chiusi, è uguale a quella che si trova all'aperto. Perché? Quali fenomeni fisici si verificano all'esterno per rendere l'aria diversa da quella che noi tutti respiriamo quando porte e finestre sono chiuse? Perché sentiamo spesso il bisogno di prendere una boccata d'aria?

Alla seconda domanda rispondiamo nel modo più semplice possibile: perché l'uomo è stato creato per vivere all'aria libera per la maggior parte del giorno.

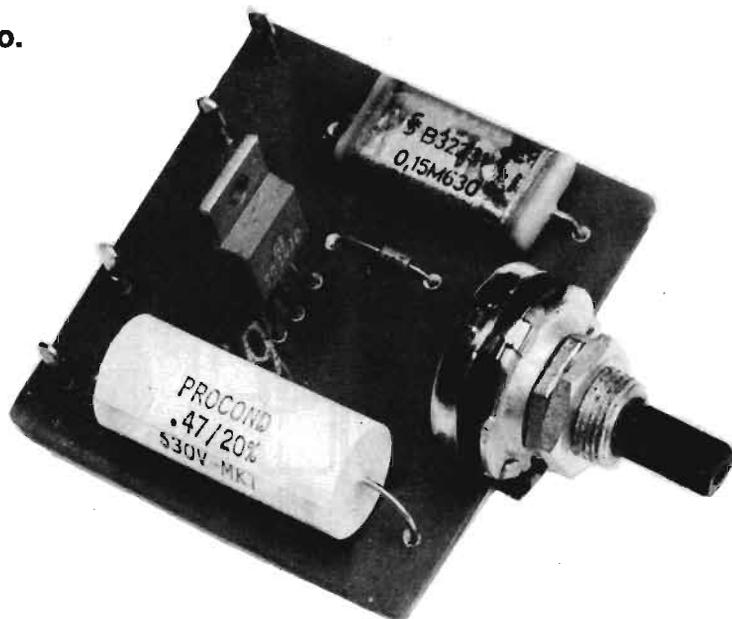
Alla prima domanda invece rispondiamo attraverso alcune considerazioni fisiche ed elettriche assai elementari.

La terra, sulla quale viviamo, rimane costantemente avvolta da uno strato gassoso, che è l'aria, elettricamente carico, che prende il nome di ionosfera. Questo strato costituisce il risultato dell'azione dei raggi solari sulle molecole del gas, che si comporta come un conduttore elettrico. Tale fenomeno viene costantemente verificato da tutti gli appassionati di radio, i quali conoscono bene il processo di riflessione delle onde elettromagnetiche nella ionosfera. Praticamente tutto avviene come se la terra e la ionosfera rappresentassero le due armature di un condensatore di cui il dielettrico è l'aria. E questo condensatore risulta costantemente caricato con una tensione il cui valore è prossimo al mezzo milione di volt. A coloro che hanno una certa preparazione fisico-matematica possiamo dire che, sulla superficie terrestre, è presente un gradiente di campo che varia tra i cento e i duecento V/m. Ma è ovvio che tale valore assume validità soltanto all'aria libera, mentre diviene di gran lunga inferiore nelle nostre case, soprattutto in quelle costruite in cemento armato.

Possiamo dunque concludere dicendo che l'uomo non vive più oggi nelle condizioni biologiche naturali alle quali si era adattato agli inizi della creazione dell'universo.

Con questo dispositivo si possono riprodurre in casa gli stessi effetti benefici provocati nell'atmosfera dalle radiazioni solari e dalle scariche elettriche durante i temporali. L'effluvio bluastro, emesso dall'elettrodo ad alta tensione di una bobina d'automobile, ozonizza l'aria circostante, rendendola più salubre.

Purifica l'aria che respiriamo.

E' dotato di proprietà terapeutiche.

Si realizza facilmente con modica spesa.

IONI POSITIVI E NEGATIVI

Quando da un atomo o da un gruppo di atomi, cioè dalla molecola, viene portato via un elettrone, o più elettroni, questo diventa uno « ione ». Più precisamente, trattandosi di una carica positiva, esso diviene un « catione ».
Quando ad un atomo o ad un gruppo di atomi, viene aggiunto un elettrone, o più elettroni, lo ione diventa una carica negativa e prende il nome di « anione ».
La ionosfera costituisce uno strato dell'atmosfera terrestre assai ricco di ioni che, essendo delle cariche elettriche, attirano microparticelle, microorganismi e, in particolare, pulviscolo e virus, i quali precipitano poi al suolo con il risultato che l'aria rimane purificata. Ecco perché l'aria, all'aperto, è molto più pulita di quella che respiriamo in casa.
Per concludere, diciamo che negli ambienti chiusi manca quel campo elettrico generato dai raggi del sole e in grado di produrre ioni, che vanno considerati come dei benefici... spazzini dello spazio. Eppure a tale inconveniente l'uomo ha potuto rimediare con l'ausilio dell'elettricità e dell'elettronica. Infatti, per difendersi dall'aria impura, cioè per rendere quest'aria abbastanza simile all'aria libera ha escogitato alcuni metodi di intervento.

ALCUNI METODI

Uno dei metodi di purificazione dell'aria, preferito dai popoli anglosassoni, consiste nell'installazione, dentro i locali in cui si vive, di un'antenna sistemata ad una ventina di centimetri dal soffitto. A questa antenna viene applicata una tensione elettrica positiva, rispetto a terra, di alcune migliaia di volt. E sembra che questo sistema di trattamento dell'aria abbia il pregio di produrre effetti benigni su tutte quelle persone che accusano particolari sofferenze durante i cambiamenti di stagione o delle condizioni meteorologiche.
Un altro metodo, che trova pratica applicazione soprattutto in America, consiste nella produzione di ioni negativi, ossia di anioni. I quali assumono il compito di neutralizzare gli ioni positivi, cioè i cationi, generati dal pulviscolo atmosferico e sempre presenti nei locali chiusi. Ma occorre ricordare che il primo metodo da noi cita-

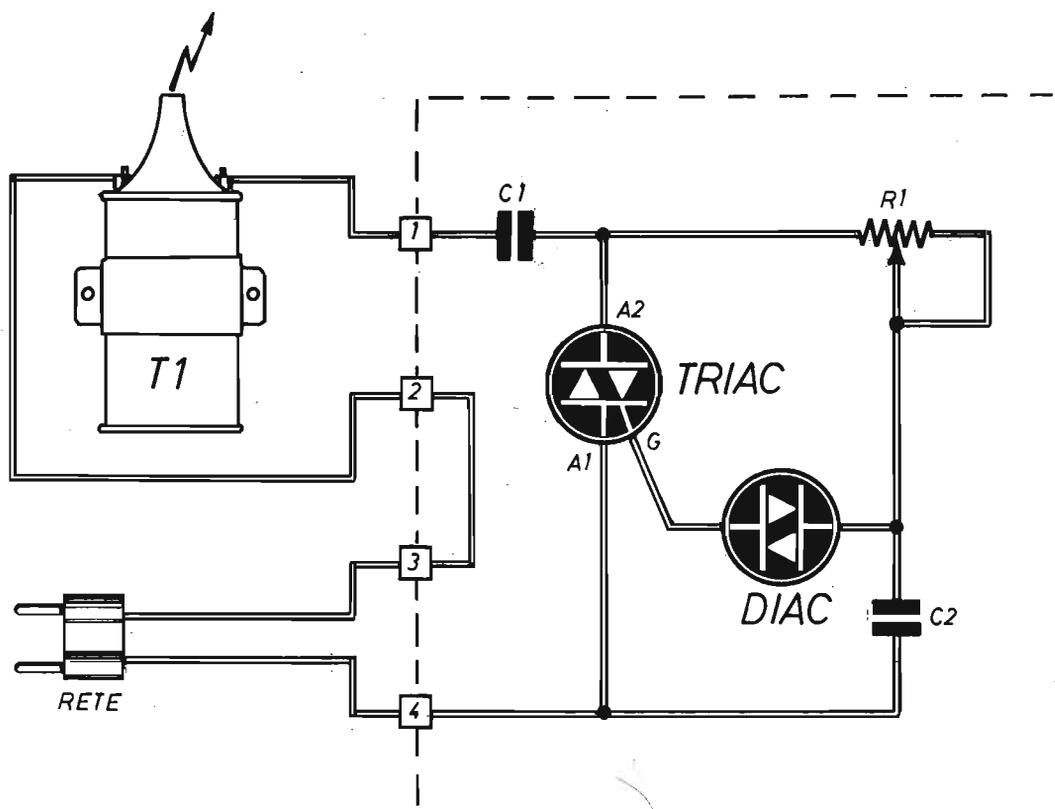



Fig. 1 - Schema elettrico generale del dispositivo generatore di ozono. Le linee tratteggiate racchiudono la parte circuitale che deve essere montata su circuito stampato. Il trasformatore T1 altro non è che una bobina per impianto elettrico d'auto.

COMPONENTI

C1	=	**500.000 pF - 630 VI (a carta)**
C2	=	**150.000 pF - 630 VI (a carta)**
R1	=	**100.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)**
TRIAC	=	**SC141D o simili per 220 Vca - 3 A**
DIAC	=	**quals. tipo**
T1	=	**bobina per auto**

to, quello dell'antenna positiva, possiede un effetto equivalente, dato che esso provoca una repulsione di ioni positivi verso le pareti e il suolo del locale in cui questi ioni possono scaricarsi.
Da più parti si sente dire che il metodo della ionificazione negativa possiede un effetto benefico su alcune malattie delle vie respiratorie (tossi, asme, ecc.), così come sulla guarigione di ustioni e piaghe. Tuttavia, anche se gli apparati per purificare l'aria con i sistemi citati si trovano da tempo in commercio, alla portata di tutte le borse, non sembra ancora possibile effettuare un bilancio relativo all'efficacia dei metodi

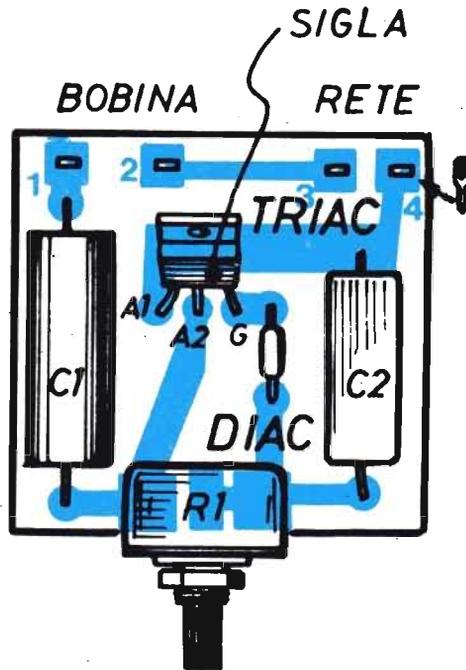



Fig. 2 - Realizzazione della sezione elettronica del dispositivo produttore d'ozono ottenuta su circuito stampato. I due condensatori sono di tipo a carta, adatti a sopportare le alte tensioni. Il potenziometro R1 regola la velocità di carica del condensatore C2 e quindi la fase d'innesco del TRIAC.

ricordati. Dato che, fino a questo momento, pare che le reazioni fisiologiche varino da un organismo all'altro. Lasciamo in ogni caso ai biofisici il responso più preciso, mentre ai medici spetta la prescrizione di questo o quel metodo. Tutti comunque sono d'accordo nel ritenere che la purificazione dell'aria costituisca un beneficio per l'uomo, perché in nessun caso la produzione di ioni negativi, cioè di anioni, è risultata nociva per l'organismo.

LA BOBINA DELL'AUTO

Per creare un intenso campo elettrico, che è poi la causa della produzione di ozono, ottenuto con il dispositivo qui descritto, si doveva far ricorso ad un trasformatore elevatore di tensione di tipo particolare ed assolutamente irreperibile in commercio. Ma per non complicare il nostro progetto, abbiamo pensato di utilizzare un componente di grande diffusione e facile reperibilità: la bobina di accensione dell'impianto elettrico dell'autovettura. Che si può sempre acquistare presso ogni elettrauto e, molto più convenientemente, presso qualche demolitore di automobili.
La bobina del circuito elettrico dell'auto, come è noto, è costituita da un trasformatore elevatore di tensione. In essa sono presenti due avvolgimenti, uno per la bassa tensione e l'altro per l'alta tensione. Esternamente la bobina si presenta sotto forma di un involucro cilindrico, che può essere di materiale isolante o di metallo. Al di sopra si trova il coperchio, inamovibile, dal quale sporgono tre terminali elettrici: i due laterali sono per la bassa tensione; quello contrassegnato con una crocetta va collegato verso la batteria, attraverso il quadretto di distribuzione, l'altro invece va a massa attraverso il ruttore e il condensatore. L'elettrodo dell'alta tensione si trova al centro, entro un alloggiamento isolante del coperchio, nel quale va infilato il cavo che porta al distributore,

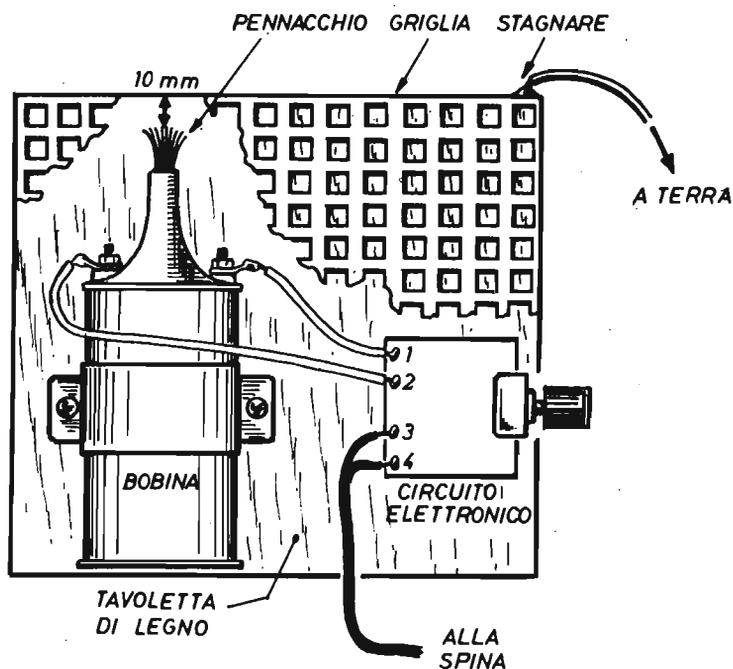



Fig. 3 - Montaggio completo dell'apparato generatore d'ozono. La tavoletta di legno funge da supporto per la bobina d'auto e per il circuito elettronico. Il tutto deve essere racchiuso in una gabbia grigliata di ferro o di ottone, opportunamente collegata a massa.

Come si sa, ogni trasformatore può funzionare soltanto in presenza di tensioni variabili e così avviene nell'automobile, dove la tensione variabile, applicata all'avvolgimento primario a bassa tensione, proviene dal ruttore. Il quale è un dispositivo meccanico, che nel nostro dispositivo non poteva essere adottato. Ecco perché abbiamo provveduto ad alimentare l'avvolgimento primario della bobina dell'auto tramite un variatore di tensione elettronico funzionante con la tensione di rete a 220 V. Le alternanze a 50 Hz, infatti, equivalgono alla chiusura-apertura del ruttore dell'auto nella misura di 50 volte al secondo. La tensione di rete non è comunque accoppiata direttamente all'avvolgimento primario della bobina, ma attraverso un condensatore, facendo somigliare il tutto ad un sistema di accensione elettronica di tipo a scarica capacitiva.

LO SCHEMA ELETTRICO

Lo schema elettrico generale del dispositivo è quello riportato in figura 1. In esso si possono chiaramente distinguere due distinti blocchi funzionali: quello del generatore di alta tensione, composto dalla sola bobina d'auto e quello del regolatore elettronico.

Il regolatore elettronico è stato realizzato utilizzando un TRIAC pilotato mediante una rete di sfasamento, composta dalla resistenza R1, che è in pratica un potenziometro a variazione lineare, dal condensatore C2 e dal diodo DIAC necessario per l'innesco. L'inserimento del DIAC ed il suo comportamento sono essenziali ai fini del funzionamento del TRIAC. Infatti, il compito del DIAC è quello di consentire la carica del condensatore C2 sino ad un certo valore di soglia e di scaricarlo poi rapidamente sul gate del TRIAC in modo da ottenere l'innesco di quest'ultimo. Esso non è quindi sostituibile con una normale resistenza, come taluni tentano spesso di fare. E' invece possibile sostituire il DIAC con una lampada-spia al neon, la cui caratteristica si avvicina abbastanza a quella del DIAC. Regolando il potenziometro R1, si regola la velocità di carica del condensatore C2 e quindi la fase di innesco del TRIAC rispetto al passaggio

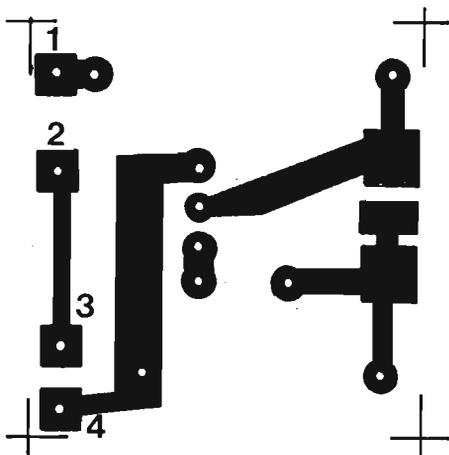



Fig. 4 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato necessario per la realizzazione della sezione elettronica del dispositivo generatore d'ozono.

della tensione di rete attraverso lo zero. E il risultato è quello di ottenere una regolazione abbastanza uniforme della tensione d'uscita da 0 V circa sino al valore massimo della tensione di rete.

In sostanza si realizza un sistema a sfasamento, che consiste nell'innescare la conduzione del TRIAC costantemente con un certo ritardo, da 0° a 180°, rispetto al passaggio attraverso lo zero.

In tal modo si limita la porzione di semionda effettivamente utilizzata dal carico, cioè dalla bobina, che può usufruire di tutta la semionda quando l'innesco avviene subito dopo il passaggio attraverso lo zero della sinusoide, ma questo è un caso limite.

MONTAGGIO

Il montaggio del dispositivo si effettua in due tempi. Dapprima si realizza il circuito elettronico riportato in figura 2, poi si compone il dispositivo secondo quanto illustrato in figura

Fig. 5 - In questa breve sequenza di disegni viene interpretato il lavoro di preparazione del cavetto da inserire sulla boccola ad alta tensione della bobina d'auto. Lo spezzone di cavetto ha una lunghezza di 5 cm. e un diametro di 5 mm. (part. 1). Da esso si elimina buona parte della guaina (part. 2), poi si lega con filo di rame una sua estremità (part. 3), quindi la si salda a stagno, si elimina la rimanente parte di guaina e si apre a ventaglio il cavetto (part. 4).

3, dopo aver ovviamente preparato la bobina generatrice di alta tensione.

La prima fase, quella relativa al montaggio del circuito elettronico richiede la preparazione di un circuito stampato, il cui disegno in grandezza reale è presentato in figura 4.

Sulla basetta dello stampato l'applicazione dei vari componenti si esegue secondo quanto indicato dal piano costruttivo di figura 2. Il TRIAC, ovviamente, dovrà essere inserito in modo esatto, senza scambiare tra loro i terminali A1 - A2 - G.

La preparazione della bobina consiste nell'applicazione, sul morsetto dell'alta tensione, di uno spezzone di cavetto, che richiede prima il trattamento illustrato in figura 5.

Il cavetto elettrico, necessario a generare il pennacchio bluastro dell'alta tensione, si ricava da un conduttore multifilare della lunghezza di 5 cm e della sezione di 5 mm secondo il seguente procedimento: dallo spezzone di cavetto si elimina una parte di guaina isolante, non tutta, altrimenti i fili si separano (partic. 2 di fig. 5), poi si lega la parte inferiore con del filo di rame sottile in modo da irrigidire il cavetto (partic. 3 di fig. 5), quindi si elimina la parte rimanente di guaina e si salda, ricoprendolo interamente di stagno, il filo di rame avvolto (partic. 4 di fig. 5). Si scioglie poi la matassina e la si inserisce nel morsetto di alta tensione della bobina dalla parte stagnata.

A questo punto è possibile comporre il dispositivo secondo il piano costruttivo riportato in figura 3. La bobina e la basetta del circuito elettronico vengono applicate su una tavoletta di legno, che funge da supporto. Poi il tutto deve essere ingabbiato in un contenitore costruito con griglia metallica.

Occorrerà far in modo che la distanza della matassina di fili, che fuoriescono dal morsetto ad alta tensione della bobina, e la superficie superiore della griglia metallica, si aggiri intorno ai $10 \div 15$ mm, a seconda del tipo di bobina adottato.

Il contenitore grigliato, di ferro oppure di ottone, dovrà essere perfettamente collegato a terra, con cavo robusto e di grosso spessore. Ciò è assolutamente necessario, non tanto per l'alta tensione generata, che è da considerarsi innocuo per la sicurezza dell'operatore, quanto per la tensione di rete a 220 V la quale, trovando una via di comodo percorso, può fluire intensa attraverso il corpo umano con danni talvolta irreversibili.

I più prudenti faranno bene ad interporre, fra la spina di rete e i terminali 3 - 4 del circuito stampato, un trasformatore con rapporto unitario, che ha il compito di isolare completamente la tensione di rete. Questo trasformatore, dotato di avvolgimento primario e secondario perfettamente uguali, a 220 V, dovrà avere una potenza di 100÷200 W.

PERICOLI ELETTRICI

Concludiamo questo argomento ricordando ai nostri lettori che la tensione generata dalla bobina non è pericolosa e ciò è molto importante per gli utenti del dispositivo. L'alta tensione, infatti, è priva di potenza, dato che essa non è in grado di erogare una corrente mortale. E come si sa, la causa principale degli effetti letali dell'energia elettrica è rappresentata dalla corrente e non dalla tensione; la tensione, infatti, costituisce la causa della corrente, ed attraverso l'organismo umano fluisce soltanto corrente elettrica, i cui effetti fisiologici dipendono direttamente dalla sua intensità. Se l'apparato generatore di alta tensione non è in grado di lasciar scorrere una corrente elettrica di una certa intensità, l'alta tensione, presente alla sua uscita, non può causare danni all'organismo umano, qualunque sia il suo valore.
Nel nostro caso, se si dovesse toccare con le mani il morsetto dell'alta tensione della bobina, si riceverebbe certamente una forte scossa elettrica, con una conseguente sgradevolissima sensazione, ma senza subire un qualsiasi danno, anche lieve, di carattere permanente. Ma non altrettanto si può dire per la tensione di rete, di più basso valore che, in occasione di una buona conduttività elettrica, può dar vita a correnti di forte intensità e quindi molto pericolose.

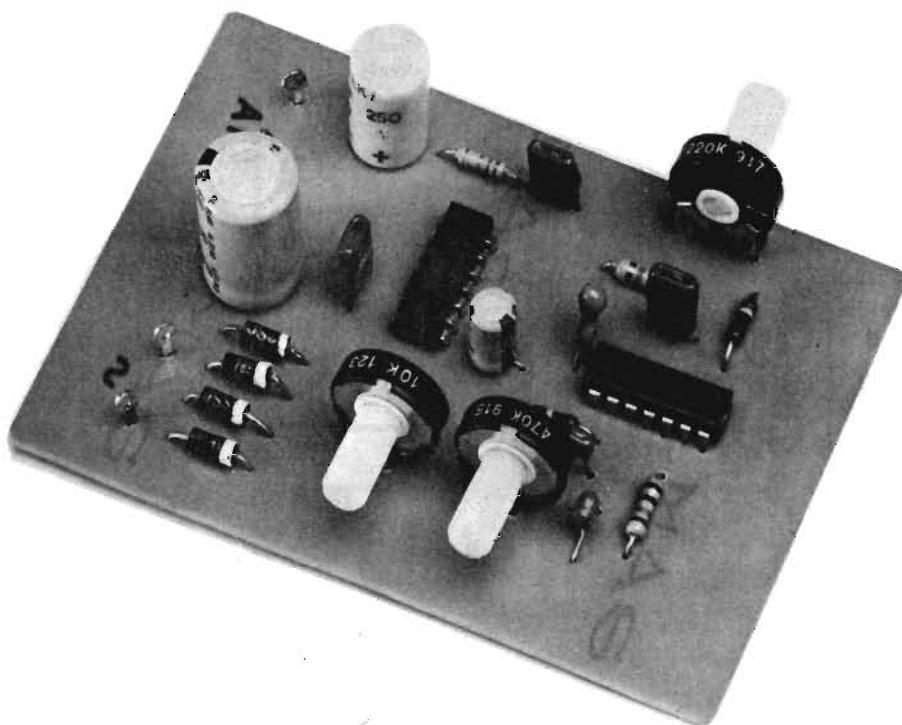
CAMPANELLO ELETTRONICO

Regolabile nell'intensità e nella frequenza del suono.

Sostituisce vantaggiosamente il tradizionale campanello elettromeccanico.

È alimentabile con tensioni alternate o continue ridotte.

Questo semplice campanello elettronico, rispetto a quello elettrico, di tipo più tradizionale, presenta il grande vantaggio di poter essere regolato a piacere sull'intensità sonora e sulla frequenza del suono emesso dall'altoparlante. Il trillo, quindi, può essere più o meno acuto, più o meno forte. E ciò è di grande utilità per coloro che vivono in piccoli appartamenti, assieme a bambini o adulti dal sonno leggero, che non possono svegliarsi di soprassalto a causa di un improvviso e violento rumore, talvolta continuato, come può essere quello del campanello elettrico.
Ma l'utilità della regolazione del volume sonoro è risentita pure nelle condizioni completamente opposte a quelle ora citate. Ossia, quando si abita in grandi appartamenti e si soggiorna in locali lontani dall'ingresso di casa e c'è quindi bisogno di un campanello che squilli molto forte, per essere sentito dovunque.
La regolazione della frequenza del suono, invece, serve ad appagare i gusti degli utenti, fra

Il trillo, emesso da un altoparlante, è intermittente e perdura finché si preme il pulsante applicato in prossimità della porta d'ingresso. Le due possibili regolazioni manuali, della frequenza di oscillazione audio, consentono di comporre il suono maggiormente gradito, che può essere composto da lenti e gravi rintocchi, oppure da acuti sibili con livelli controllabili a piacere tramite un terzo elemento di comando.

i quali ci sono coloro che preferiscono i toni bassi e lenti e coloro che amano l'intermittenza acuta, quella che si avvicina di più al fischio che non al trillo del campanello.

DUE INTEGRATI

Per la realizzazione di questo dispositivo ci siamo serviti di un integrato digitale e di un integrato amplificatore di bassa frequenza che provvede a pilotare un altoparlante da 2 W. Il lettore principiante, tuttavia, non deve preoccuparsi dell'espressione « digitale », perché questa tecnica, anche se non conosciuta nella sua intima natura, non preclude in alcun modo la via del montaggio del campanello a nessuno, neppure ai meno esperti. Noi l'abbiamo doverosamente citata perché, grazie al suo sviluppo, si è verificato un abbattimento dei prezzi degli integrati allo stesso livello dei più comuni semiconduttori, pur essendo gli integrati dei componenti notevolmente più complessi e più versatili. E poi perché, in questi ultimi anni, si è verificato un avvicinamento sempre più numeroso degli sperimentatori dilettanti alle tecniche digitali, non solo per motivi di curiosità o di interesse tecnologico, ma per pura necessità hobbystica. L'uso degli integrati digitali, poi, non implica necessariamente la realizzazione di complicate macchine o sofisticati strumenti di misura, perché con un numero estremamente limitato di tali componenti si possono realizzare anche semplici apparecchiature che, pur non presentando alcun aspetto professionale, costituiscono un valido sistema di perseguimento didattico, oltre che un comune divertimento.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

La progettazione di una suoneria elettronica può essere affrontata in modi diversi. E ciascuno di questi si distingue, ovviamente, per le prestazioni del dispositivo, per il costo e la difficoltà di realizzazione. In certi casi, ad esempio, può essere sufficiente l'uso di un semplice oscillatore ed un solo transistor, mentre in altri, quando si

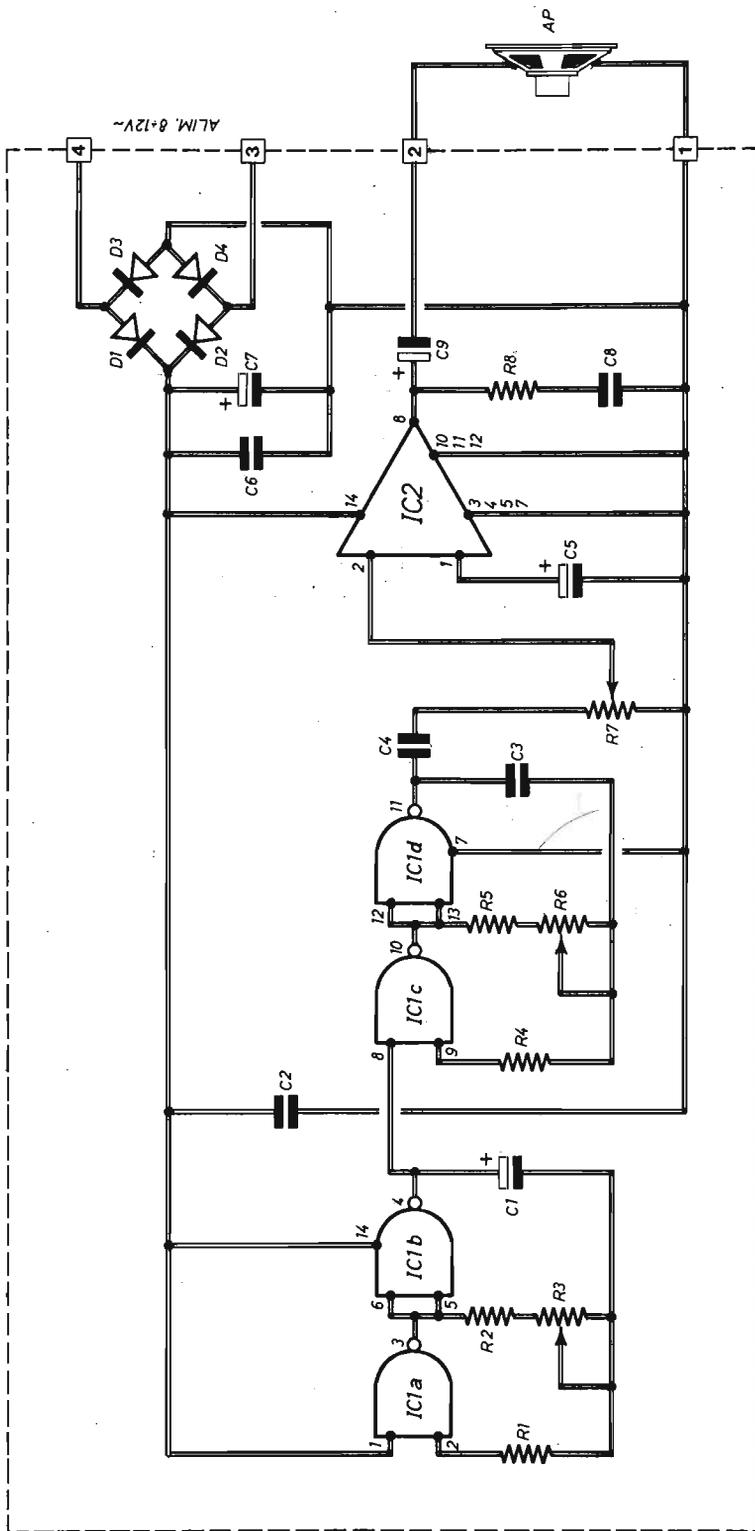



Fig. 1 - Il circuito del campanello elettronico è pilotato da due integrati, di cui il primo genera due oscillazioni ad onda quadra, mentre il secondo amplifica i segnali ad un livello tale da far funzionare un altoparlante. I valori delle tensioni di alimentazione, indifferentemente alternate o continue, debbono essere compresi tra gli 8 e i 12 V. Le linee tratteggiate racchiudono la parte circuitale che viene montata su una basetta con circuito stampato.

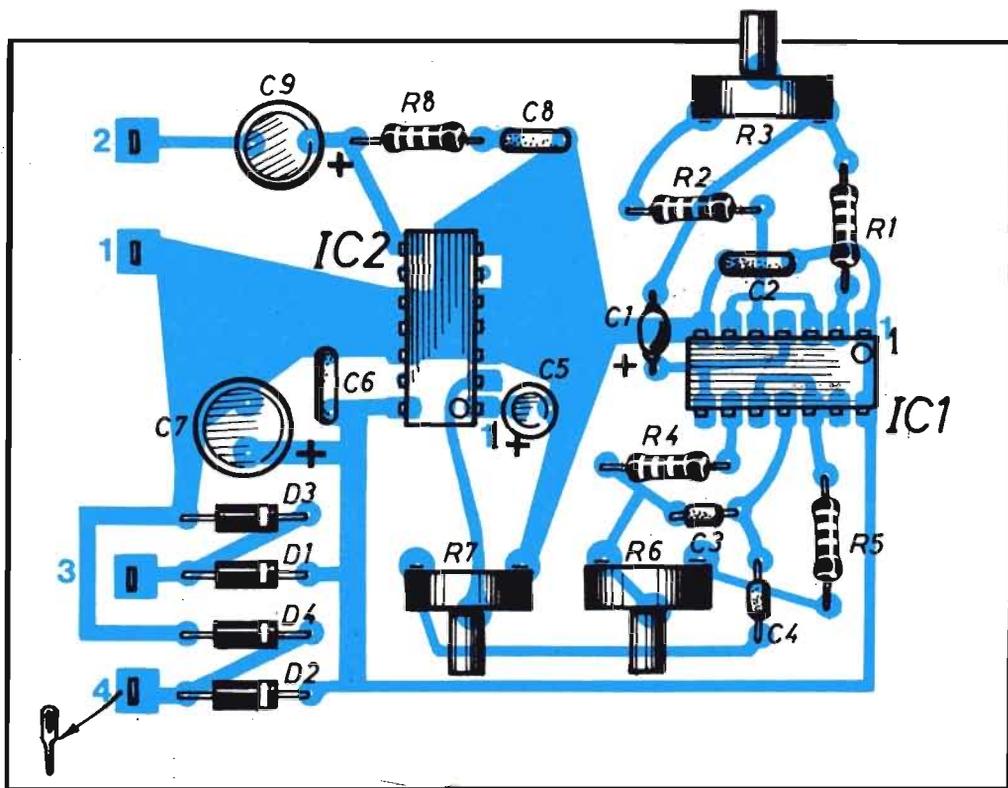



Fig. 2 - Piano costruttivo del campanello elettronico realizzato su circuito stampato. Si badi bene che le tracce relative alle piste di rame, qui riportate in colore, debbono intendersi viste in trasparenza, dato che esse si trovano nella parte opposta a quella qui disegnata. Sui terminali 1 - 2 si collega l'altoparlante, sui terminali 3 - 4 si connette l'alimentazione.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 1 µF - 35 VI (al tantalio)
C2 = 100.000 pF
C3 = 10.000 pF
C4 = 10.000 pF
C5 = 5 µF - 16 VI (elettrolitico)
C6 = 100.000 pF
C7 = 470 µF - 24 VI (elettrolitico)
C8 = 100.000 pF
C9 = 220 µF - 16 VI (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 220.000 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 220.000 ohm (trimmer)
R4 = 220.000 ohm
R5 = 10.000 ohm
R6 = 470.000 ohm (trimmer)
R7 = 10.000 ohm (trimmer)
R8 = 2,2 ohm

Varie

IC1 = CD4011
IC2 = LM380
D1 - D2 - D3 - D4 = 4 x 1N4004
AP = altoparlante (8 ohm - 2 W)

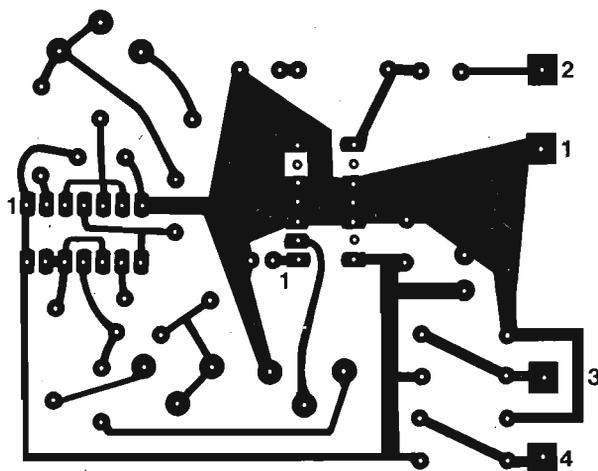



Fig. 3 - Questo disegno del circuito stampato, necessario per la composizione del dispositivo descritto nel testo, dovrà essere integralmente riportato su una basetta rettangolare di materiale isolante delle dimensioni di 9,5 x 7 cm, tenendo conto che esso è stato qui riprodotto in grandezza reale.

vogliono produrre deliziose melodie musicali, sono necessari parecchi circuiti integrati digitali, sapientemente interconnessi tra loro. Ma a questi risultati siamo già pervenuti in passato, presentando più volte ai nostri lettori dei modernissimi generatori melodici, in grado di produrre brevi, ma precisi ritornelli musicali. Per questo progetto, invece, abbiamo scelto una via intermedia tra le due soluzioni ora ricordate, ed abbiamo concepito un progetto circuitalmente abbastanza semplice, realizzabile anche da parte di coloro che hanno poca esperienza con i montaggi elettronici, ma che nello stesso tempo fosse in grado di conferire un tocco di originalità alla suoneria di casa.

CARATTERISTICHE CIRCUITALI

La suoneria elettronica, che ora descriveremo attraverso il suo esame circuitale, gode della principale caratteristica di generare un suono intermittente, il cui livello di riproduzione viene agevolmente controllato tramite un potenziometro o un trimmer potenziometrico dotato di perno di regolazione.

La riproduzione sonora si effettua attraverso un altoparlante con impedenza di 8 ohm e potenza di picco di oltre 2 W. E ciò significa che questo dispositivo è in grado di fornire un segnale udibile anche in locali di grandi proporzioni.

Il circuito elettrico del campanello elettronico è quello riportato in figura 1. E come si vede, gli elementi fondamentali che lo compongono sono l'integrato digitale IC1, l'integrato amplificatore di bassa frequenza IC2, il ponte raddrizzatore a quattro diodi al silicio e l'altoparlante. Pochi altri elementi passivi completano il circuito di figura 1.

In ogni caso gli elementi basilari del circuito sono i due integrati IC1 e IC2 di cui, il primo, è di tipo CMOS, l'altro è di tipo lineare.

All'integrato IC1 è affidato il compito di generare i segnali, ad IC2 quello di amplificarli.

ESAME DEL CIRCUITO

L'integrato IC1, come abbiamo detto, è un CMOS modello 4011. Si tratta di un quadruplo NAND a due ingressi, che nel circuito di figura 1 viene utilizzato per la generazione di due distinti segnali ad onda quadra, tramite due oscillatori astabili.

Il primo dei due oscillatori astabili, quello rappresentato da IC1a - IC1b, costituisce l'oscillatore a bassissima frequenza che, entro certi limiti, è regolabile per mezzo del trimmer R3, che può anche essere un potenziometro a variazione lineare.

L'onda quadra, generata dal primo oscillatore, abilita e disabilita periodicamente il secondo oscillatore, che produce una frequenza udibile, anch'essa regolabile attraverso il trimmer R6, che può essere, pure in questo caso, un potenziometro a variazione lineare. Il secondo oscillatore è ovviamente rappresentato dalle sezioni IC1c - IC1d dell'integrato IC1.

Quando il piedino 8 della sezione IC1c del primo integrato si trova a livello basso, l'oscillatore, rappresentato dalle due sezioni IC1c e IC1d, rimane bloccato, mentre quando questo stesso ingresso si porta a livello logico « 1 », corrispondente al valore della tensione positiva dell'alimentatore, l'oscillatore è libero di produrre la nota di bassa frequenza.

L'uscita dell'oscillatore è accoppiata capacitivamente, tramite il condensatore C4, con l'entrata di un amplificatore di bassa frequenza integrato, dopo opportuno controllo di volume effettuato per mezzo del potenziometro R7, che deve essere ovviamente rappresentato da un componente di tipo a variazione logaritmica ma che, per risparmiare sul costo complessivo del dispositivo e per rendere meno voluminoso l'apparato, può essere sostituito con un trimmer dotato di perno di comando, così come abbiamo fatto noi nel realizzare il nostro prototipo.

L'AMPLIFICATORE BF

L'amplificatore di bassa frequenza, come abbiamo già detto, è rappresentato da un circuito integrato di tipo lineare. E per esso è stato scelto l'ormai classico modello LM380, che i lettori conoscono molto bene per essere stato adottato in molti altri precedenti progetti. Abbiamo fatto ricadere la scelta su questo modello proprio per la sua semplicità di impiego, ma soprattutto per la sicurezza di un corretto funzionamento.

L'integrato LM380 consente il diretto pilotaggio di un altoparlante (AP) da 8 ohm di impedenza e da 2 W di potenza.

ALIMENTATORE

L'intero circuito del campanello elettronico può essere alimentato con tutti i valori di tensione compresi fra gli 8 e i 12 V. E la tensione può essere indifferentemente alternata o continua, giacché all'entrata del circuito alimentatore, come si può notare osservando lo schema di figura 1, è presente un raddrizzatore di tipo a ponte, a valle del quale è inserito un condensatore elettrolitico che provvede al livellamento delle tensioni raddrizzate.

I quattro diodi al silicio D1 - D2 - D3 - D4 sono tutti dello stesso tipo e sono collegati in modo da realizzare una rettificazione a doppia semionda.

Il circuito di figura 1 è privo di interruttore; perché l'apparato entra in funzione all'atto dell'alimentazione, ossia nel momento in cui si preme il pulsante del campanello installato in prossimità della porta di ingresso. Ma di ciò parleremo più avanti, in sede di interpretazione dell'impiego pratico dell'apparato.

CIRCUITO STAMPATO

Dovendo montare due circuiti integrati, la realizzazione del campanello elettronico verrà eseguita su circuito stampato. E questo dovrà essere costruito riproducendo fedelmente il disegno riportato in figura 3 in scala unitaria, cioè in grandezza reale.

Naturalmente il circuito stampato verrà composto su una basetta di materiale isolante, nelle dimensioni di 9,5 x 7 cm.

Coloro che hanno acquistato il kit per circuiti stampati, mensilmente pubblicizzato su questa rivista, saranno ovviamente agevolati in questo tipo di lavoro.

Facciamo infine presente che la numerazione, riportata sullo schema di figura 3, è la stessa che appare nello schema teorico di figura 1 e in quello pratico di figura 2.

COSTRUZIONE DEL DISPOSITIVO

Subito dopo aver realizzato il circuito stampato e dopo essersi procurati tutti i componenti necessari, si potrà iniziare il montaggio dell'apparato.

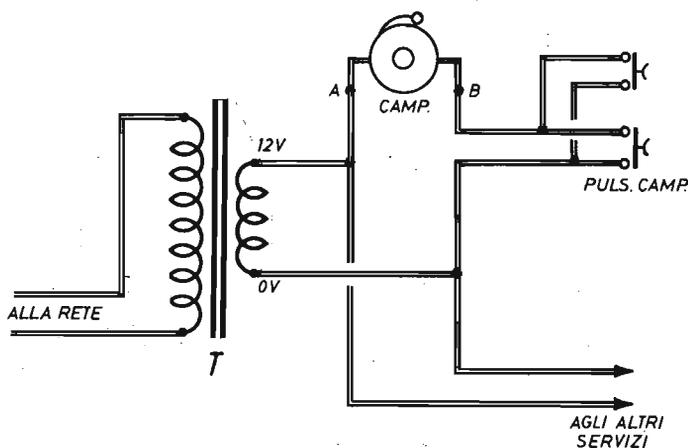



Fig. 4 - Schema di impiego pratico del campanello elettronico. Dai punti A - B si toglie il vecchio campanello elettromeccanico e, in sua sostituzione, si inserisce il circuito elettronico, collegandolo sui punti 3 - 4, purché la tensione sia quella ridotta da 220 V a 12 V. In caso contrario, fra i conduttori di rete e i punti citati, si dovrà interporre un trasformatore riduttore da 5 W circa.

I primi elementi, che consigliamo di inserire sulla basetta dello stampato, sono i due zoccoletti portaintegrati, che noi non abbiamo utilizzato nel nostro prototipo, come si può notare osservando la foto di apertura del presente articolo, ma che il principiante meno esperto deve assolutamente montare, almeno per l'integrato digitale CMOS, per non creare danni.

Infatti, effettuando direttamente le saldature dei piedini di IC1 sul circuito stampato, si corre il pericolo di mettere fuori uso il delicatissimo integrato. Ecco perché l'uso dello zoccoletto portaintegrato è d'obbligo. Tuttavia, coloro che volessero ignorare questa regola, potranno agire a modo loro, servendosi di un saldatore perfettamente isolato dalla rete-luce, con la punta saldante di rame collegata a terra, onde evitare il passaggio, sull'integrato CMOS, di cariche elettriche, anche di origine statica, che potrebbero mettere fuori esercizio l'integrato stesso. Tale precauzione non è invece necessaria per l'integrato amplificatore di bassa frequenza IC2 che può essere saldato direttamente sulle corrispondenti piste del circuito stampato senza alcun pericolo di danneggiamento.

Il lavoro di montaggio del campanello elettronico deve procedere poi tenendo sott'occhio il piano costruttivo riportato in figura 2, nella quale le tracce colorate evidenziano le piste di rame del circuito che, trovandosi nella parte opposta a quella in cui sono applicati i vari componenti elettronici, debbono intendersi viste in trasparenza.

Ai principianti raccomandiamo di fare bene attenzione all'esatto verso di inserimento dei condensatori elettrolitici, i quali, essendo componenti polarizzati, sono dotati di terminale positivo e terminale negativo. Sullo schema pratico di figura 2, la posizione esatta del terminale positivo è indicata per mezzo di una crocetta.

Per quanto riguarda il condensatore C1, ricordiamo che questo è di tipo al tantalio. Cioè un condensatore polarizzato come l'elettrolitico. In questo componente il terminale positivo si trova sulla destra di un osservatore che guarda frontalmente il condensatore dalla parte in cui è riportato un punto colorato. In esso le varie strisce colorate determinano, tramite il codice, il valore capacitivo, tenendo conto che la prima striscia è quella riportata sulla parte più alta del condensatore.

Anche i quattro diodi al silicio, che compongono il ponte raddrizzatore, sono elementi polarizzati, nei quali il catodo è facilmente individuabile dalla presenza di un anello impresso, in corrispondenza dell'elettrodo, sul corpo del componente.

Per quanto riguarda poi i due integrati IC1 - IC2, ricordiamo che questi presentano una piccola tacca di riferimento in corrispondenza del piedino 1 (nello schema pratico di figura 2 l'elemento di riferimento è rappresentato da un dischetto).

Facciamo notare, per ultimo, che il circuito stampato, in corrispondenza dei terminali 3 - 4 - 5 - 7 - 10 - 11 - 12 dell'integrato IC2 assume una configurazione molto vasta, attraverso un'unica pista di rame assai larga. Ciò è stato fatto di proposito, per favorire la radiazione di calore erogata dall'integrato stesso durante il suo funzionamento.

IMPIEGO DEL DISPOSITIVO

L'installazione del campanello elettronico è cosa semplicissima. Basta infatti disinserire dal circuito elettrico di casa il solo campanello elettromeccanico ed inserire, in sostituzione di questo, nei punti A - B dello schema di figura 4, il nostro circuito, collegandolo sui punti 3 - 4, senza badare alle polarità, che sono indifferenti agli effetti del funzionamento, dopo aver ovviamente collegato, sui punti 1 - 2 della basetta del circuito stampato, l'altoparlante da 8 ohm - 2 W. Il quale potrà essere racchiuso in una cassetta di protezione di materiale isolante, aperta anteriormente in corrispondenza del cono.
Nello schema di impiego di figura 4, sulla sinistra, è riportato il trasformatore per campanelli, che riduce la tensione di rete di 220 V al valore più comune di 12 V alternati. Tuttavia, lo ricordiamo ancora una volta, possono andar bene tutti i valori delle tensioni alternate o continue compresi fra gli 8 e i 12 V. Ciò significa pure che, nel caso in cui il campanello originale sia di tipo a 220 V, occorrerà interporre, fra i conduttori di rete e i terminali 3 - 4 della basetta del circuito, un trasformatore riduttore di tensione da 220 V a 12 V, con potenza di 5 W circa.

RILEVATORE DI TENSIONI

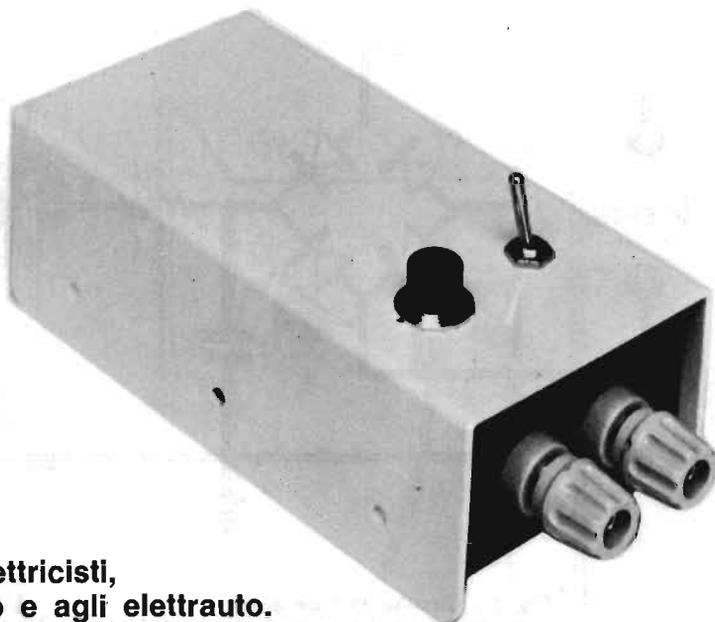
Per il semplice controllo della presenza della tensione in ogni punto di un circuito elettronico.

Il cacciavite cercafase, che tutti noi conosciamo, è un utensile assolutamente indispensabile all'elettricista, ma non serve o serve assai poco al dilettante elettronico. Con esso, infatti, si capisce immediatamente se in una presa di corrente c'è o non c'è tensione, se un conduttore dell'impianto luce è il neutro oppure la fase attiva della tensione, se nel circuito di un elettrodomestico vi è interruzione della conduttività elettrica. La validità dell'uso del cacciavite cercafase, dunque, rimane sempre condizionata dalla presenza della tensione alternata di rete. Mentre per i circuiti elettronici, dove sono presenti deboli e debolissime tensioni continue, questo famoso cacciavite risulta privo di ogni capacità di indagine tecnica. Ecco perché abbiamo pensato di ideare uno strumento, analogo al cacciavite cercafase, ma adatto al piccolo laboratorio di chi ha l'hobby dell'elettronica. Naturalmente, non si poteva creare un dispositivo altrettanto semplice quanto il cacciavite cercafase, che è dotato di una lama metallica in contatto elettrico con una piccola lampadina al neon, ma neppure si è fatto ricorso ad un progetto complicato e costoso, assolutamente inadatto al principiante.

SEMPLICITA' STRUMENTALE

L'utilità di questo strumento è risentita in tutti quei casi in cui non sono necessarie misure precise di tensioni continue o alternate, ma quando serve il semplice controllo della presenza o meno della tensione in un qualsiasi punto di un circuito elettronico, di ogni natura, purché i valori di questa siano compresi fra i 3 V e i 30 V circa. Dunque, lo strumento che ci proponiamo di descrivere, oltre che essere caratterizzato da una grande praticità d'uso, è pure di facile realizzazione e assai robusto, grazie alla totale assenza di parti in movimento, quali po-

Comodità, praticità e facilità d'impiego, sono gli elementi che caratterizzano questo economico strumento, che consente di rilevare la presenza delle tensioni continue e alternate, lungo i conduttori e in ogni punto dei circuiti elettrici ed elettronici. Le sue indicazioni ottiche ne consigliano l'uso anche in punti di controllo o ambienti scarsamente illuminati.

Lavora entro i limiti di 3 e 30 V, in continua o alternata, indifferentemente.

Serve al principiante, agli elettricisti, ai tecnici come tester logico e agli elettrauto.

trebbero essere gli equipaggi mobili degli strumenti di misura ad indice. Inoltre, l'indicazione luminosa della presenza della tensione, rivelata attraverso una lampadina a 6 V, rende molto comodo l'impiego di questo dispositivo in tutti quei casi in cui vi è scarsa luminosità ambientale, facendolo divenire indispensabile agli elettrauto o agli impiantisti addetti alla realizzazione di quadri elettrici a relé.

INDICATORE DI STATO

Al di là di tutti gli usi dello strumento ora suggeriti, questo dispositivo può anche servire come indicatore di stato « 0 » o « 1 » nella verifica di circuiti logici. Infatti, poiché un circuito digitale è caratterizzato da due stati soltanto, il nostro apparato può essere considerato un vero e proprio tester logico, più che sufficiente per il controllo degli integrati di tipo TTL e DTL. E possiamo pure aggiungere che la principale qualità di questo tester consiste nella sua notevole capacità di risposta, raggiunta attraverso l'immediata accensione di una lampadina.
Ai lettori principianti ricordiamo che l'identificazione dello « 0 » o dell'« 1 » è ovviamente una pura convenzione matematica.

Con lo « 0 » si suole generalmente indicare il livello a tensione più bassa, mentre con l'« 1 » si suole indicare la tensione più alta. E questa convenzione matematica viene anche chiamata « logica positiva ». Ma esiste anche una seconda convenzione matematica, quella della « logica negativa », per la quale lo « 0 » indica il livello superiore, mentre l'« 1 » indica il livello inferiore.

LA TENSIONE ELETTRICA

Prima di procedere con la presentazione del nostro strumento di controllo, riteniamo opportuno, almeno per i lettori principianti di elettronica, menzionare quei concetti basilari di elettrotecnica e fisica elettronica che consentono di assimilare bene il concetto di tensione elettrica. Ovviamente, i più esperti potranno omettere la lettura di questo breve paragrafo.
La tensione elettrica rappresenta una grandezza fisica fondamentale nello studio di tutta l'elettronica, la quale, per essere completamente assimilata, ci invita a rifarci alla struttura dell'atomo e ai principi dell'elettrostatica.
Quando nella struttura atomica vengono a mancare uno o più elettroni, si crea una situazione

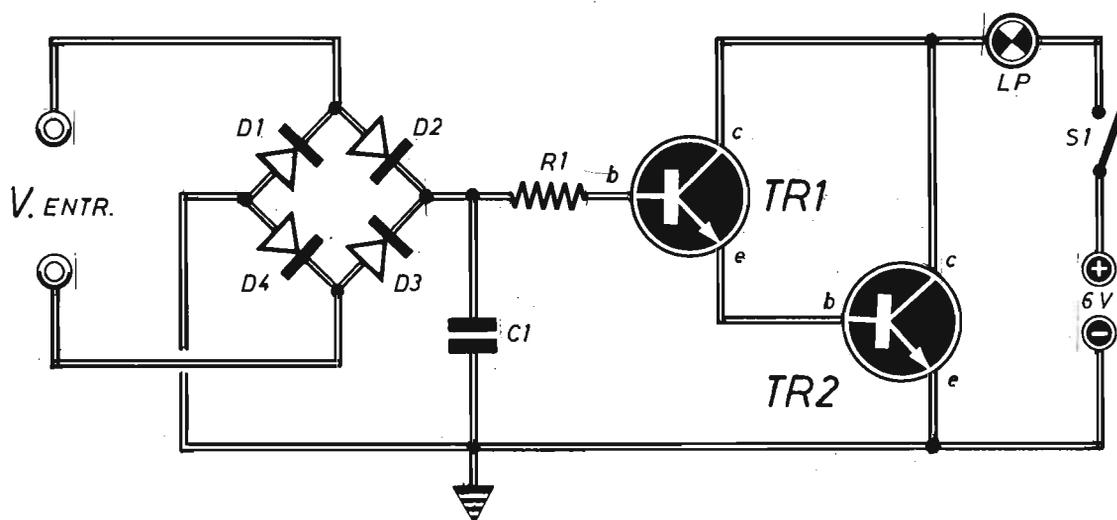



Fig. 1 - Circuito teorico dello strumento adatto a rilevare la presenza di tensioni elettriche. La lampada ad incandescenza LP si accende soltanto quando, all'entrata del circuito, viene applicata una tensione, di qualunque natura, ma di valore compreso fra 3 V e 30 V circa. Il ponte raddrizzatore a diodi consente il funzionamento del dispositivo in presenza di tensioni continue o variabili, indifferentemente.

COMPONENTI

C1 = 100.000 pF
R1 = 18.000 ohm - 1/2 W
TR1 = BC237
TR2 = 2N1711
D1 - D2 - D3 - D4 = 4 x 1N4007
LP = lampadina (6 V - 50 mA)
S1 = interrutt.
ALIM. = 6 Vcc

di instabilità elettrica. L'atomo, impoverito di elettroni, si arricchisce di una forza di attrazione nei confronti degli elettroni sfuggiti, per una qualsiasi causa naturale o artificiale, alle sue orbite. Questa forza è la prima che traduce in pratica il concetto di tensione elettrica, perché tra l'atomo e gli elettroni si crea una vera e propria forza di tensione, che si annulla soltanto quando gli elettroni vengono captati e ricondotti nelle orbite atomiche.
L'atomo impoverito di uno o più elettroni diviene una carica elettrica positiva; quando invece nella struttura atomica vengono introdotti altri elettroni, l'atomo diventa una carica negativa. E proprio in virtù delle forze di attrazione prima citate, anche fra le cariche elettriche, di qualunque entità esse siano, si crea una tensione elettrica. Le cariche elettriche dello stesso nome si respingono tra di loro, mentre le cariche elettriche di nome diverso si attraggono. Si suole pure dire che le cariche omonime si respingono, mentre le cariche eteronime si attraggono. In nome di queste forze di attrazione e repulsione elettrica prende avvìo il fenomeno della corrente elettrica.
La tensione elettrica, cioè la forza di attrazione o repulsione che si esercita tra le cariche elettriche, prende anche i nomi di « forza elettromotrice » e « differenza di potenziale ».
Gli elettricisti la chiamano più semplicemente la « forza ». Quando essi individuano un conduttore in cui è presente la tensione elettrica, oppure quando nell'esaminare una presa di corrente si accertano che fra le boccole sussiste

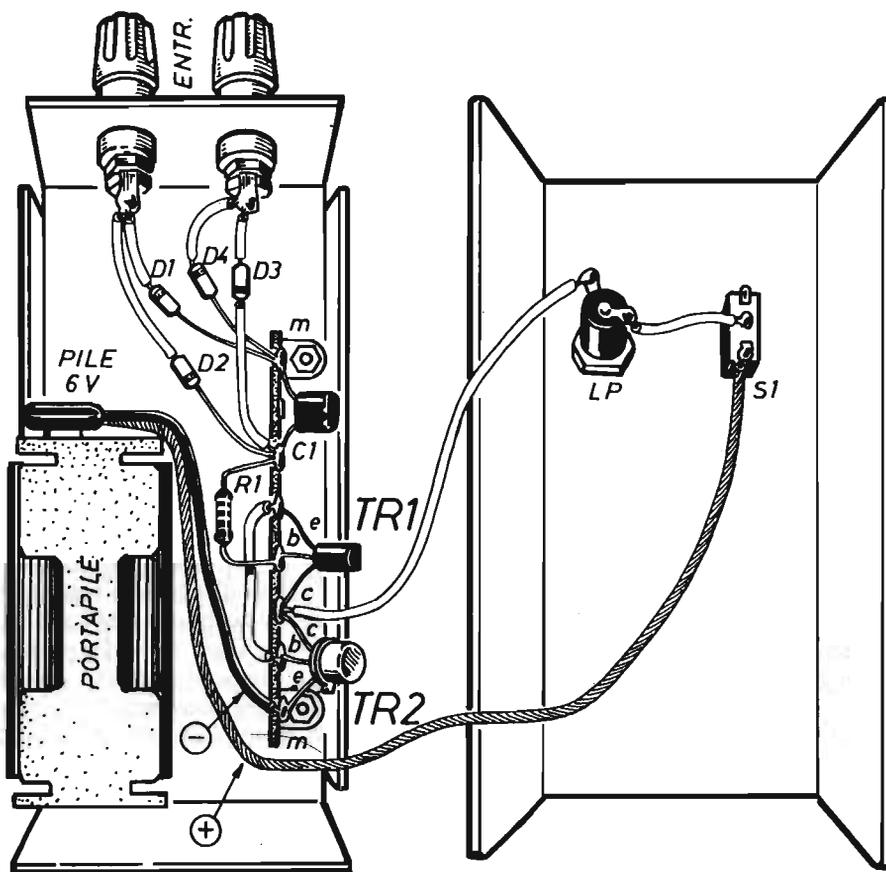



Fig. 2 - Piano costruttivo dello strumento in grado di rilevare la presenza delle tensioni elettriche. Il contenitore metallico funge da conduttore della linea di alimentazione negativa. La tensione di 6 V, necessaria per far funzionare il circuito, viene erogata da una batteria di quattro pile da 1,5 V ciascuna, collegate in serie tra di loro. La morsettiera consente la composizione di un circuito cablato razionale e compatto.

una differenza di potenziale, essi dicono che in quel conduttore o in quella presa vi è la «forza». In pratica, dunque, la tensione elettrica è quella forza che, appena può, mette in movimento gli elettroni, cioè genera la corrente elettrica. In tutti i fenomeni elettrici, quindi, la tensione rappresenta la causa, mentre la corrente ne costituisce l'effetto.
Quando con due dita si toccano i conduttori di rete, si offre l'opportunità alla tensione elettrica di mettere in movimento gli elettroni, cioè di dar luogo al fenomeno della corrente elettrica che, attraversando le dita della mano, provoca la sgradevole sensazione che noi tutti conosciamo sotto il nome di « scossa ».

TRE TIPI DI TENSIONI

Con il nostro strumento si possono controllare tre tipi di tensioni, ossia:

Tensioni continue
Tensioni pulsanti
Tensioni alternate

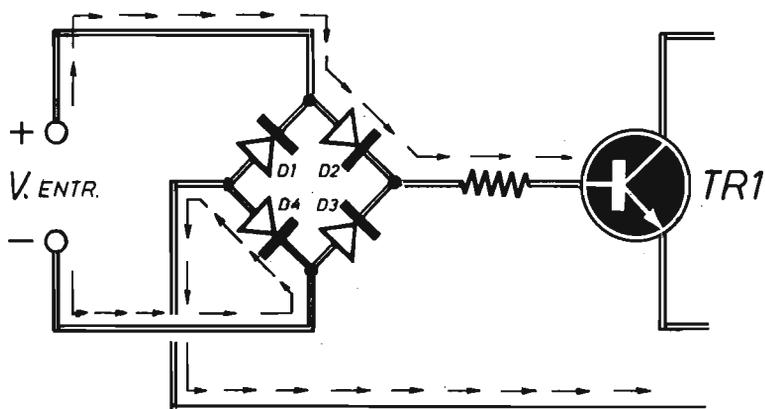



Fig. 3 - Le frecce, riportate in corrispondenza dei conduttori del circuito d'entrata dello strumento rilevatore di tensioni, indicano il percorso della corrente nel caso in cui sul morsetto disegnato più in alto venga applicata la tensione positiva e in quello più in basso la tensione negativa.

A questi tre tipi di tensioni corrispondono altrettanti tipi di correnti: correnti continue, correnti pulsanti, correnti alternate. E a questi tre tipi di correnti corrispondono tre diversi sistemi di movimento degli elettroni in seno ai conduttori elettrici.
La corrente continua è quella determinata da un movimento ordinato e continuo di elettroni che si muovono sempre nello stesso verso e con la medesima velocità lungo un conduttore. Sono esempi di corrente continua quelli provocati dalle tensioni continue generate dalle pile e dagli accumulatori.
La corrente pulsante è determinata da un movimento ordinato di elettroni sempre nello stesso verso, ma con velocità variabili nel tempo da un certo valore al valore zero. In pratica ciò significa che gli elettroni iniziano la loro marcia fino a raggiungere una certa velocità, poi rallentano il loro moto e si fermano, quindi si rimettono in cammino nella stessa maniera di prima.
La corrente alternata è quella determinata da un movimento di elettroni in entrambi i sensi e con velocità variabili lungo i conduttori. In altre parole si dice che la corrente alternata è quella in cui gli elettroni iniziano il loro mo-

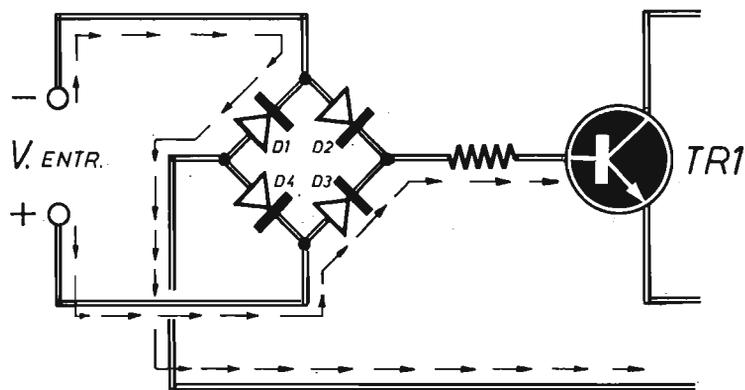
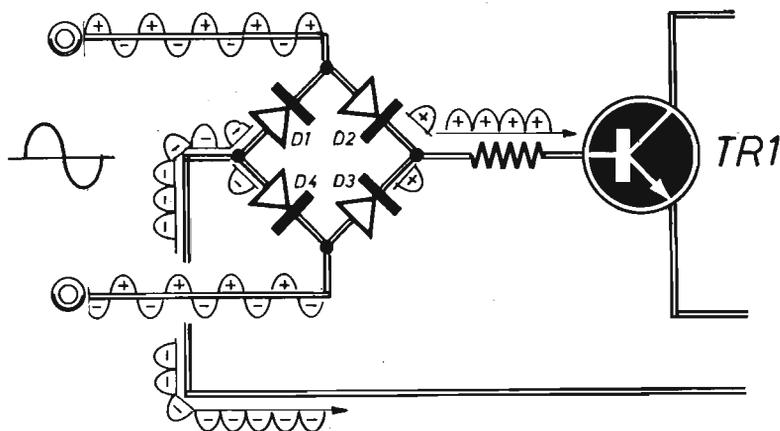



Fig. 4 - Se la tensione positiva, di cui si vuol controllare l'esistenza con lo strumento rilevatore di tensioni, viene applicata sul morsetto d'entrata disegnato più in basso, allora il percorso della corrente, prima di raggiungere la base del primo transistor, è quello indicato dalle frecce riportate lungo i conduttori.

Fig. 5 - Quando la tensione, di cui si vuol controllare l'esistenza con lo strumento rilevatore, è di tipo alternato, il ponte raddrizzatore a diodi al silicio rettifica entrambe le semionde della tensione nel modo indicato in questo schema.

vimento fino a raggiungere una certa velocità, quindi rallentano fino a velocità nulla, poi riprendono la marcia in senso inverso e così via di seguito; si tratta quindi di un movimento ordinato di elettroni nei due sensi e con velocità variabili lungo i conduttori. Gli impianti elettrici delle nostre case sono realizzati con conduttori metallici percorsi da corrente alternata. In ogni punto di essi vi sono elettroni che si muovono, ordinatamente, avanti e indietro, con velocità variabili.
La causa prima della corrente alternata è ovviamente la tensione alternata, che è quella generata dagli alternatori, sui morsetti dei quali si alternano valori positivi e valori negativi. Il generatore di tensione alternata più comune e più conosciuto da tutti noi, perché con esso abbiamo a che fare ogni giorno, è la presa-luce di casa. Sulle cui boccole si alternano di continuo i valori positivi e quelli negativi della tensione.

ANALISI DEL CIRCUITO

Il circuito teorico del rilevatore di tensioni è quello riportato in figura 1. Esaminiamone il funzionamento.
La tensione, continua o alternata che sia, purché di valore compreso nella gamma di 3 V ÷ 30 V, di cui si vuol controllare l'esistenza, viene applicata ad un ponte raddrizzatore a diodo al silicio (D1 - D2 - D3 - D4).
Sui terminali del condensatore C1, qualunque sia il tipo di tensione applicata all'ingresso del circuito, è presente una tensione continua, la cui polarità positiva si trova dalla parte della resistenza R1, mentre quella negativa è presente sulla linea di massa.
La tensione rilevabile sui terminali del condensatore C1 consente il passaggio di corrente attraverso la resistenza R1 e, quindi, attraverso le giunzioni base-emittore dei due transistor TR1 - TR2, collegati tra loro nella classica configurazione Darlington.
La connessione Darlington, come si sa, è rappresentata da un collegamento diretto di due o più transistor. In essa i collettori sono uniti assieme e la corrente di emittore del primo transistor comanda la base del secondo, consentendo di ottenere virtualmente un solo transistor, con un guadagno pressoché uguale al prodotto del guadagno dei singoli transistor. Infatti, supponendo che il guadagno del transistor TR1 sia di 100, mentre quello di TR2 è di 50, il guadagno risultante dalla configurazione Darlington sarà di:

$$100 \times 50 = 5.000$$

Con un simile guadagno è possibile pilotare anche carichi che prevedono un certo assorbimento di corrente, senza richiedere un'eccessiva corrente d'ingresso. Rammentiamo infatti che il guadagno va considerato come il rapporto tra la corrente di collettore e quella di base, secondo la seguente formula:

$$G = Ic : Ib$$

Pertanto, se si vuole pilotare una lampada che assorbe una corrente di 100 mA è sufficiente, sulla base del transistor, una corrente di:

$$100 : 5.000 = 20 \mu A$$

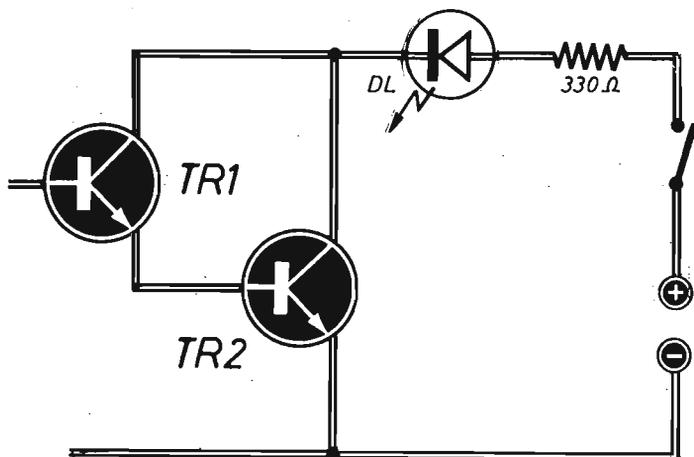



Fig. 6 - Per particolari usi dello strumento, quando non serve una indicazione luminosa molto intensa, la lampada a filamento può essere sostituita con un diodo led, purché in serie ad esso si colleghi una resistenza da 330 ohm, se la tensione di alimentazione del circuito è di 6 V.

SOGLIA DI CONDUZIONE

La formula ora citata sta a dimostrare che il circuito è molto sensibile, e ciò potrebbe far pensare alla possibilità di rilevare pure segnali a basso livello. Ma in realtà così non è, in quanto la tensione che si vuol controllare, per poter essere rilevata attraverso l'accensione della lampada LP, deve almeno risultare superiore ai 3 V circa. E il perché di questo valore è presto detto. Basta infatti tener conto che una giunzione a semiconduttore possiede una soglia di conduzione di 0,6 ÷ 0,7 V e che al di sotto di tale valore la giunzione si comporta in ogni

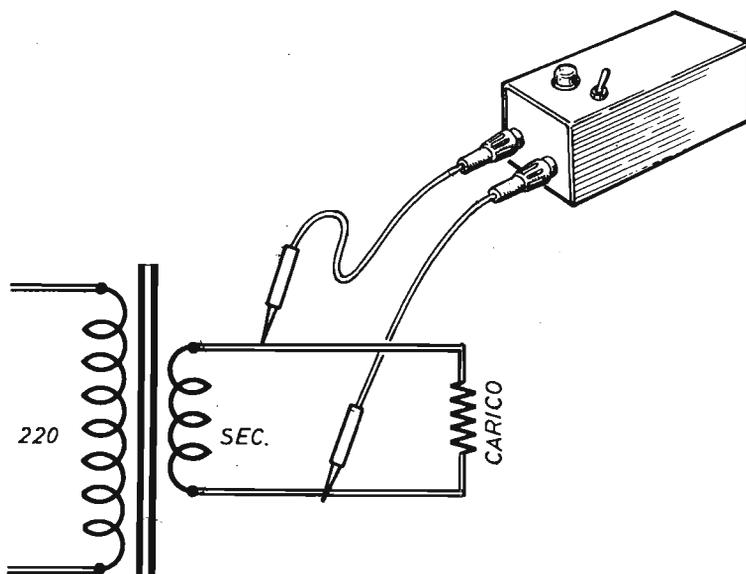



Fig. 7 - Supponendo che la tensione ridotta sull'avvolgimento secondario di un trasformatore non sia superiore ai 30 V, che rappresentano il limite massimo fino al quale può operare il rilevatore di tensioni, questo è il metodo d'impiego dello strumento.

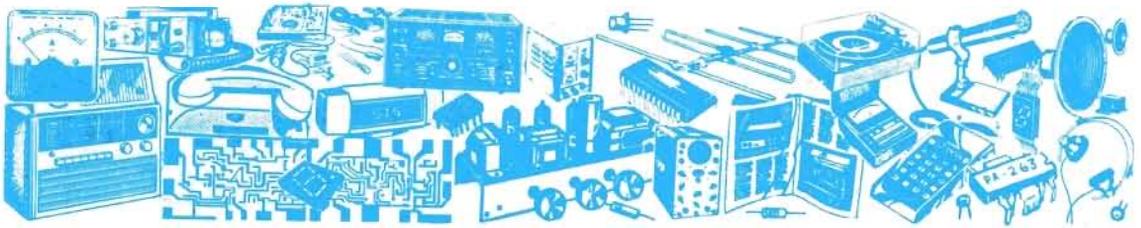
verso da elemento isolante.
Qualunque sia la polarità della tensione applicata, la corrente deve sempre superare quattro giunzioni, collegate in serie, oltre che la resistenza R1. Infatti, alle due giunzioni base-emittore di TR1 e TR2, si aggiungono sempre almeno due giunzioni dei quattro diodi del ponte raddrizzatore. E con queste barriere deve fare i conti la corrente nel suo percorso.
Il percorso delle correnti attraverso i due diodi, nelle due possibili condizioni di polarità della tensione applicata all'entrata, sono chiaramente illustrati nelle figure 3 e 4.
Concludendo, possiamo ora dire che le quattro giunzioni connesse in serie creano una barriera di 2,4÷2,8 V. E se si tiene conto che sulla resistenza R1, con la corrente tipica di accensione di 20 μA, si verifica una caduta di tensione di 360 mV, se ne deduce che il circuito non è in grado di provocare l'accensione della lampada LP se la tensione d'ingresso non supera il valore di 3 V circa.
Ciò non costituisce un difetto per lo strumento ma, a nostro avviso, considerate le applicazioni cui esso si rivolge, un vero pregio, giacché evita di segnalare anche le semplici dispersioni, sempre possibili nei circuiti complessi.
Un analogo valore di soglia vale anche per le tensioni alternate, il cui percorso è illustrato in figura 5.

VARIANTE ECONOMICA

Nella versione standard dello strumento, il cui circuito teorico è quello di figura 1, abbiamo ritenuto opportuno inserire la lampada ad incandescenza LP in veste di elemento visualizzatore di presenza di tensione. E questo perché tale tipo di lampada fornisce una indicazione ottica rilevabile chiaramente in ogni condizione di illuminazione.
Naturalmente, il consumo di corrente con la lampada LP diviene abbastanza rilevante ed impone l'uso di pile di una certa capacità. Ma se all'operatore non è necessaria una grande quantità di luce, è sempre possibile risparmiare sul costo di esercizio dello strumento, sostituendo la normale lampadina con un diodo led, pur conservando le stesse dimensioni costruttive dell'apparato.
Il diodo led va collegato, come indicato nello schema di figura 6, con una resistenza di limitazione di corrente connessa in serie, il cui valore potrà essere di 330 ohm se si usano pile da 6 V e di soli 100÷150 ohm se si utilizza un'alimentazione a 3 V.

MONTAGGIO

La realizzazione pratica dello strumento rilevatore di presenza di tensioni può essere fatta nel modo indicato dal piano costruttivo riportato in figura 2.
Tutto il circuito viene racchiuso in una scatolina metallica, dentro la quale un ancoraggio isolato funge da portacomponenti.
Il contenitore metallico si comporta da elemento conduttore della linea negativa di alimentazione.
I due transistor TR1 - TR2 non sono elementi critici; infatti, oltre a quelli prescritti nell'elenco componenti, si potranno utilizzare, per TR1, tutti i transistor adatti per piccoli segnali, purché di tipo NPN al silicio. Per TR2, invece, occorrerà un componente in grado di sopportare una corrente di picco di 0,8÷1 A circa, qualora si opti per la versione con lampadina ad incandescenza, mentre basterà un transistor di bassa potenza, sempre di tipo NPN al silicio, qualora si adotti la soluzione economica dello strumento con diodo led.
Ricordiamo infine che, aumentando il valore ohmmico della resistenza R1, le possibilità di controllo dello strumento si estendono, nei limiti superiori, al di là dei 30 V, raggiungendo, ad esempio, i 48 V, ma in questo caso si supererebbe il limite di sicurezza del circuito originale.

abbonatevi a:
ELETTRONICA
PRATICA

Vendite - Acquisti - Permute

CERCO preciso schema elettrico, circuito stampato ed elenco componenti di una radio 88 - 108 MHz mono e stereo da 5 + 5 W (max 10 + 10 W). Offro L. 1.500.
PANINI CLAUDIO - Via Farini, 21 - 41043 FORMIGINE (Modena) - Tel. (059) 558527

VENDO sintonizzatore stereo autocostruito con caratteristiche veramente eccezionali. Tre sezioni di sintonia a diodi varicap (BB105) 2 MF prima del TDA 1200. Ho costruito 4 unità e le vendo a L. 55.000 cadauna.
BICCARI LUIGI - Via Grandi, 1 - BUCCINASCO (Milano)

VENDO organo elettrico « Hit Organ » Bontempi 34 tasti 15 diesis e 12 tasti per accompagnamento L. 100.000.
LOMBARDO NICOLA - Via S. Aldisio, 1 - 90146 PALERMO

CERCO schema, elenco componenti, disegno circuito stampato di antifurto elettronico molto semplice, alimentabile 5 - 20 V. Pago L. 3.500 - 4.000 per quelli da me giudicati utili Gli altri li restituisco per posta.
CARBONI ALESSANDRO - Via Luigi Fincati 14 L/1 - 00154 ROMA

VENDO trasmettitore FM potenza max 1 W in scatola metallica con alimentatore rete-luce + antenna e microfono. Il tutto a L. 25.000. Spese postali a carico del destinatario.
CASELLI ROBERTO - Via Margotti, 32 - 18038 SANREMO (Imperia)

CERCO oscilloscopio della S.R.E. Pago in contanti, oppure cambio con materiale elettronico (più di 200 valvole sia per radio che per TV, trasformatori di ogni tipo, un fotointerruttore, un ricevitore VHF banda aerea, un trasmettitore FM ecc.) con valore superiore alle L. 150.000.
BAMBINI STEFANO - Via Pacinotti, 20 - PISTOIA - Tel. (0573) 31257

ACQUISTO TRX anche non funzionante purché omologato.
GIOVANNONI SERGIO - Fermo posta - 54037 MARINA DI MASSA (Massa)

VENDO treno elettrico « LIMA » con 2 locomotive - 6 vagoni merci e più di 150 binari misti. Tutto in blocco senza alimentatore L. 30.000. Spese postali a carico del destinatario.
MURELLI DAVIDE - Via Margotti, 52 - 18038 SANREMO (Imperia)

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

CERCO riviste di Elettronica Pratica da Gennaio a Ottobre 1982. Rispondo ai migliori offerenti.
DEBIASI ADRIANO - Via S. Antonio - 38024 COGOLO (Trento)

VENDO pianoforte classico (verticale) in buone condizioni a L. 800.000 trattabili. Dev'essere accordato.
ALTOBELLI GAETANO - Via Palermo, 2 - 80011 ACERRA (Napoli)

CERCO circuito stampato per la costruzione della « ROULETTE ELETTRONICA », apparato apparso su Elettronica Pratica di dicembre 1982. Prezzo massimo L. 5.000.
FLAMMINI ANTONIO - Via Ciro da Urbino, 37 - 00176 ROMA - Tel. (06) 290433

CERCO TRX CB omologato in ottime condizioni. Inviare caratteristiche. Rispondo a tutti.
GALLO GIUSEPPE - Via Piano Acre, 6 - 96010 PALAZZOLO A. (Siracusa)

CERCO riviste di Elettronica Pratica n. 8 del 1981 e n. 3 del 1982. Compro in blocco L. 3.000 + spese postali a mio carico. Rispondo a tutti.
EQUITANI LUCA - Via Pasquale Amato, 20 - 81100 CASERTA

VENDO piatto Philips n. 347 + amplificatore 200 W + piastra + sintonizzatore AM/FM + mobile. Tutto a L. 1.000.000 trattabili.
BELVEDERE LUIS - Via A De Gasperi 6 trav. n. 59 - 87020 SANGINETO LIDO (Cosenza) - Tel. (0982) 96103

TECNICO ELETTRONICO eseguirebbe montaggi elettrici-elettronici su circuiti stampati per ditte e privati.
PAPITTO MASSIMO - Via Sette Chiese, 52 - ROMA

VENDO annate 80-81 Elettronica Pratica a L. 20.000, generatore di suoni sequenziali a L. 20.000, generatore di suoni sequenziali a L. 50.000 inoltre relé passo passo con contatti in oro L. 20.000.
DI RENZO GIOVANNI - Via Scandebeg 40 - 70123 BARI - Tel. 444131

VENDO a sole L. 10.000 trenta programmi per lo ZX-81 e lo ZX-80 non espansi già registrati su cassetta inclusa nel prezzo.
FABIO e LIVIO - Via B. Giacomini, 2 - 21051 ARCISATE (Varese) - Tel. (0332) 470343

CERCO corso Radio Stereo Transitori della S.R.E., senza materiali.
GERI LUCIANO - Via Cantù 5 - 28079 VESPOLATE (Novara) - Tel. (0321) 842498

VENDO saldatore istantaneo Eletrex nuovo a L. 10.000. Cerco schema dettagliato CB 15 oppure più canali + schema circuito stampato e istruzioni montaggio, almeno 5 W. Pago L. 6.000. Rispondo a tutti.
VERRUA GIOVANNI - Via C. Colombo, 4 - 10093 COLLEGNO (Torino)

CERCO urgentemente registratore Philips K7 funzionante e in buono stato. Offro max L. 15.000.
TOSI OTTORINO - Via Stradivari, 8 - 35100 PADOVA - Tel. (049) 612789 dalle 13 alle 15

CERCO schema luci stroboscopiche di facile costruzione, posso ricambiare con francobolli e cartoline ungheresi.
DEL PRESE RAFFAELE - Tunderlaky - Melyut 4 - 1016 BUDAPEST (H)

CERCO urgentemente RX VHF per la gamma 150 - 174 MHz in buone condizioni. Disposto a pagare fino a L. 30.000.
ANTINOZZI ENRICO - Corso Europa, 26 - 80127 NAPOLI

VENDO amplificatore stereo nuovo. 50 + 50 W Europhon + 2 casse Sanyo 60 + 60 W 3 vie + cavetti, filo, ecc. Tutto a L. 400.000.
MARES ANDREA - Via Farra, 3 - 32032 FELTRE (Belluno) - Tel. (0439) 81220

CERCO urgentemente il fascicolo di Elettronica Pratica Novembre '82.
GIARRIZZO MARIO - Via Boccone Del Povero, 16 - 92019 SCIACCA (Agrigento)

CERCO uno schema con elenco componenti di luci stroboscopiche con 1000 watt circa di potenza. Pago fino a L. 2.000 (anche fotocopie purché leggibili).
GIUSTI LUCA - Via Libia, 16 - 52100 - AREZZO

CAUSA urgente realizzo vendesi amplificatore lineare 100-260 W AM 200-520 W SSB nuovissimo usato poche volte perfetto, L. 320.000 trattabili. Microfono pre-compressore Sadelta HM-20 nuovissimo L. 50.000 trattabili.
PEROTTO GIANFRANCO - Via I° Maggio 15/bis - 10090 ROSTA (Torino) - Tel. (011) 9540936 dopo le 18

VENDO mini amplificatore 18 + 18 W autocostruito, 22 + 22 W ottime caratteristiche L. 80.000.
BICCARI LUIGI - Via Grandi, 1 - 20094 BUCCINASCO (Milano)

VENDO amplificatore « Garrad » guasto a L. 15.000 10 + 10 W d'uscita - valvole tipo WE 11 - 80 - 6AX4 - EC88 - UCL82 - AZ1 ecc. da L. 1.000 a L. 10.000, sono nuove.
PAPALE ANTIMO - P.za 1 ottobre, 4 81055 S. MARIA CAPUA VETERE (Caserta)

VENDO radiocomando Futaba 4/8 - 75 - 740 MHz riceventi 2/6 canali - pile ricaricabili - 2 servocomandi anfibi 57, L. 200.000. Automodello Indy differenziale - ricambi L. 100.000.
MEROLLA VINCENZO - Via Dante, 133 - CREMONA

VENDO radiotelefono senza filo per collegare due punti distanti di cui un punto munito di telefono e l'altro sprovvisto (potenza max 4-5 W).
DORONZO RUGGIERO - Via Mininni, 24 - BARLETTA - Tel. (0883) 38521 ore pasti

VENDO video giochi reel, nuovo corredato con 3 cassette motocross - roadrace - 10 giochi, corredato con tastiera, cloche, manopole. Il tutto a L. 120.000. Vendo anche un'altro video giochi reel con 3 giochi: calcio, tennis, pelota, a L. 30.000.
Telefonare al (02) 9586339

VENDO: ampl. Marshall Lead (50 W) L. 850.000 - ampl. Vox Excort (6 W studio) L. 250.000 - chitarra elet. Eko CX-7 (pick up Di Marzio) L. 320.000 - compressore + distorsore Yamaca L. 150.000 - prolungatore Montarbo L. 30.000.
VECCIA ERMANNO - Via Leopardi, 1 - 86170 ISERNIA - Tel. (0865) 265184

COPPIE di casse 130 W ciascuna (260 W) vendo a L. 250.000. Inoltre vendo luci psichedeliche 3 vie 1.000 W per via + master a L. 50.000. Tubo di wood per discoteca, effetti speciali, a L. 50.000. Cerco persone per scambio di softwer per lo ZX spectrum.
TOMASI ALFREDO - Via C. Colombo, 59 - 97019 VITTORIA (Ragusa) - Tel. (0932) 987152

VENDO computer Sinclair ZX81 con annessa espansione da 16 K RAM della Memotech a L. 280.000. Al compratore regalo tutti i programmi che ho, tra i quali: Startreck, Bioritmi, Space Invaders, Labirinto 3 D, Scacchi ecc.
BORIOLI ENRICO - Via Pusterla, 11 - 27100 PAVIA - Tel. (0382) 28461

VENDO video di un televisore in b/n 24 pollici perfettamente funzionante, tipo vecchio Naonis a L. 85.000 trattabili.
CONVERSANO GIANNI - Via Borgo G. Mameli, 17 - 30023 CONCORDIA SAGITTARIA (Venezia) - Tel. 75506 ore pasti e chiedere di Gianni

VENDO stazione trasmittente FM 2 W con mix per entrata microfono e pick up giradischi già montata - uscita antenna PL e alimentazione 12 Vcc L. 43.000; lineare FM 1 W per microspie L. 9.000. Alimentatore professionale 1-30 Vcc 2 A L. 28.000. Fornisco qualunque schema, inviare L. 2.000 in bolli.
MACCAGLIA PIERO - Via Bramante, 108 - CREMA (Cremona)

CERCO schema + elenco componenti + disegno c. s. di un ricevitore FM (88 - 108 MHz). Prezzo da stabilire.
BARIN STEFANO - Via Papa Giovanni XXIII, 5 - CORMANO (Milano) - Tel. 6199537 dalle 18 alle 20,30

PER CESSATA attività vendo: 1 cavallo a dondolo per piccoli, a doppia azione, passaggio automatico; 2 baby kart sempre per piccoli.
PASCOCCI LUCIANO - Via dei Velini, 65 - 62100 MACERATA

VENDO alimentatore stabilizzato variabile da 5 - 15 V 2 A max chiuso in elegante contenitore completo di interruttore - spia - boccole - fusibile ecc. Prezzo L. 25.000.
ALANO ROBERTO - Tel. (075) 79392 ore pasti

VENDO centralina psicolineari 6 ch pot. max per canale 350 W. Alimentazione 220 V rete. L. 60.000 trattabili.
FORLI' - Tel. 61307 (dalle 19 alle 20)

CAMBIO televisore Philips da 26 pollici del 1970, non funzionante, con tester da 20.000 ohm/V o con registratore portatile a cassette funzionanti. Il televisore ha 21 valvole.
ROSBOCH EZIO - Via Vesignano, 3 - 10080 OGLIANICO (Torino)

VENDO radio cuffia con amplifon FM stereo a L. 33.000. Batteria elettronica dell'Amtron UK262 5 ritmi. Molte autoradio con mangiacassette e senza, qualcuna funziona e altre da riparare. Una ricetrasmittente portatile da 1 W modificata, 10 canali, vendo o cambio.
ANGOTTI ANTONIO - Corso Asia, 3 - 24040 ZINGONIA (Bergamo)

CAUSA MILITARE vendo il corso TV b/n della S.R.E. completo (teoria, pratica + oscilloscopio + TV b/n) a sole L. 550.000. All'acquirente regalo ricetrasmittente 32 ch quarzati 7 W nuova, funzionante sia a 12 V che a 220 V.
FRUTTI GIUSEPPE - Via Benti, 19/D - 24069 TRESCORE BALNEARIO (Bergamo) - Tel. (035) 941543.

VENDO componenti nuovi e non di vario genere (valore L. 40.000) a L. 25.000; trasformatore 220 V - 7,5 - 0 - 7,5 V - 0,5 A a L. 8.000; schema amplificatore 50 W con componenti L. 1.500.
DOMESI ALFONSO - Via Miano, 4 - 60100 ANCONA

COSTRUISCO su ordinazione qualsiasi circuito elettronico a bassissimo costo. Invio un piccolo omaggio a chi richiede un preventivo. L'affidabilità e la sicurezza dei montaggi è garantita.
FERIOLI ALESSANDRO - Via S. Carlo, 26 - 21053 CASTELLANZA (Varese) - Tel. (0331) 503264

Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

VENDO RTX CB 6 ch. mod. « Zodiaco » completamente quarzato (6 RX + 6 TX) pot. max in ant. 0,5 W + antenna flessibile 27 MHz, il tutto a L. 85.000 (spese di spedizione a carico del destinatario).
ZICCHINO MICHELE - C.so V. Veneto, 133 - 71011 APRICENA (Foggia) - Tel. (0882) 641707 ore 13,30-14

VENDO luci psichedeliche 3 canali (controllo alti, medi e bassi). Modello autoalimentato 1.500 W per canale L. 50.000 in scatola. Modello non autoalim 1.500 W/canale L. 32.0000 in scatola.
PUCCI ANGELO - Via delle Fratte, 7 - 00044 FRASCATI (Roma) - Tel. (06) 9425197 (ore pasti)

VENDO amplificatore Voxson HR 310 uscita 30 + 30, sintonizzatore incorporato + ingressi, 1 tape, 1 aux, 1 phono magn. Xtal, 2 uscite per registrazione. L. 200.000. L'apparecchio è nuovo è stato usato poco.
INDELICATO SALVATORE - Via di Fontana Candida, 104 - 00133 ROMA Borgata Finocchio

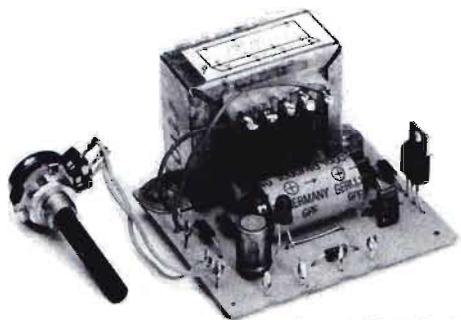
CAUSA servizio militare vendo piastra registrazione Sony TCU30 a L. 200.000 - videogioco a colori completo di tre schede L. 120.000 - televisore 12 pollici L. 100.000 - oscilloscopio doppia traccia 20 MHz usato pochissimo L. 500.000.
Telefonare ore pasti al (0424) 29286 e chiedere di ANTONIO

VENDO corso Scuola Radio Elettra (parte teorica) di Sperimentatore Elettronico a L. 80.000 + spese postali.
DI NISIO LUCA - Viale Europa, 13 - 66100 CHIETI Tel. (0871) 41988

VENDO più di 100 riviste varie di elettronica. Tratto solo zona Cremona e dintorni.
EZIO - Tel. (0374) 2860 ore pasti

VENDESI alimentatore stab. professionale variabile da 5 ÷ 30 V mai usato. Protezione elettronica - strumento Vcc incorporato. Elegante mobile, corrente erogabile 3 A ± 1% di stabilità, residuo d'alternata 1 mV.
TRIFONI ANGELO - Via Pietro dell'Ova, 71 - Tel. (095) 333593 - CATANIA

CERCO tester possibilmente in buone condizioni. Pago fino a L. 15.000.
IMPOLITO CLAUDIO - Via Mar Nero, 6 - MILANO - Tel. 4568294

TECNICO elettronico esegue presso suo domicilio per seria ditta, montaggi elettronici su circuito stampato.
VANNUCCI MASSIMO - Via Elia, 4 - 60015 FALCONARA MARITTIMA (Ancona)

SCHEMI: mixer, ricevitori CB - OC - OL - luci psico - giochi - antifurti amplificatori - alimentatori - trasmettitore TV 2 W. Dispongo di tutti i progetti apparsi nelle riviste di elettronica dal 1981 ad oggi.
FABIANI PIETRO - Via dei Bandinelli, 35 - 00163 ROMA

VENDO a L. 180.000 non trattabili, riviste di Elettronica Pratica dal n. 1 anno I al n. 12 anno XI, in porto assegnato. Tratterei preferibilmente con zona di Roma e dintorni.
PRINA VITALIANO - Via Chisimaio, 11 - 00199 ROMA - Tel. 8392213 dalle 20,30 alle 21

OCCASIONISSIMA. Vendo preamplificatore Spectro Acoustics mod. 217, nero, controlli per capacità puntina giradischi a L. 390.000. Finale di potenza Akai mod. PA-W06 72 W RMS per canale, prese per 2 coppie di casse a L. 390.000. Gli apparecchi hanno poche settimane d'uso. In blocco L. 750.000
STRAGAPEDE CARMINE - Via Carcano, 10 - 27100 PAVIA

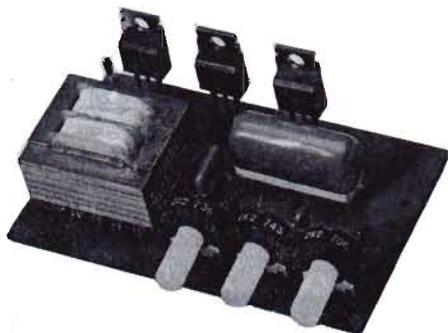
VENDO trasmettitore a larga banda FM 88 - 107 MHz potenza out 25 W, si regola la frequenza tramite contravers. Esecuzione professionale, in mobiletto color nero e visualizzatore della frequenza a display, funzionamento 220 V. In bassa frequenza mono stereo.
VANINETTI ANTONELLO - Tel. (0935) 31919

VENDO schemi elettrici e componenti dei seguenti giochi elettronici: master mind, roulette a due cifre, pigliane 1-2-3, tutto o niente, dado, tiro a segno, miniorgano, sirena. Ogni schema L. 2.000 + spese postali.
PENNACCHI OSVALDO - Via Squarcione, 5 - 35100 PADOVA - Tel. (049) 36479 ore cena

VENDO registratore Geloso mod. 600 corredato di bobine; oscillatore modulato L.A.E.L. mod. 145/D; analizzatore provavalvole A.L.I. mod. 809. Tutto è perfettamente funzionante, assicuro la massima serietà.
CASELLI ALESSANDRO - Via Margotti, 12 - 18038 SANREMO (Imperia)

VENDESI corso S.R.E. Radio Stereo completo di tutto il materiale. Valore oltre il milione. Prezzo richiesto L. 500.000.
SCIROCCHI FABIO - Piazza della Tribuna, 2 - 01016 TARQUINIA (Viterbo)

VENDO corso S.R.E. Sperimentatore Elettronico, senza materiale ma con informazioni utili per procurarselo. Prezzo L. 150.000 trattabili.
BARTALINI PAOLO - Via Provinciale, 178 - 56019 VECCHIANO (Pisa) - Tel. (050) 869374 dopo le 19 di qualsiasi giorno.

Piccolo mercato del lettore ● Piccolo mercato del lettore

VENDO ricetrasmittente CB CTE Internazional 5 W 40 canali con microfono + rosmetro + antenna mini G.P. completa di 30 m. di cavo RG58. Il tutto a L. 120.000 trattabili.
ZINGARETTI FRANCESCO - FALCONARA MARITTIMA (Ancona) Tel. (071) 910493 ore pasti

VENDO due microfoni mod. RP 3330 imp 400 ohm della Technics, usati solo una volta, a L. 50.000. Spese postali a carico del destinatario. Vendo registratore Inno hit a L. 40.000.
MASI ROBERTO - Via Belvedere, 29 - 56020 S. ROMANO (Pisa) - Tel. (0571) 450064

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO

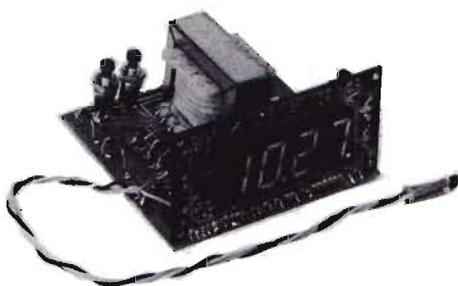
LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

GENERATORE DI MELODIA

Volendo realizzare il progetto del generatore di melodia, presentato sul fascicolo di febbraio di quest'anno, mi sono procurato tutti i componenti necessari alla composizione di quel circuito e da voi prescritti nell'apposito elenco riportato in corrispondenza dello schema teorico. Tuttavia, prima di iniziare il lavoro costruttivo, ho deciso di consultarvi per avere un preciso chiarimento a proposito del diodo zener che provvede a formare lo stabilizzatore della tensione di alimentazione degli integrati. Il negoziante, cui mi sono rivolto per l'acquisto di tale componente, non disponendo di uno zener con l'esatto valore da voi indicato di 5,1 V, mi ha venduto due diodi zener con due valori leggermente diversi, uno di poco inferiore e l'altro di poco superiore a 5,1 V. Più precisamente, uno zener è da 4,7 V, l'altro è da 5,6 V. Quale dei due diodi è più adatto per il progetto citato? In quali rischi di danneggiamenti o di mancato funzionamento del generatore di melodia posso incorrere?

SACCHI LUCA
Bergamo

L'esatto valore della tensione di alimentazione dei circuiti integrati TTL è di 5 V±5%. Quindi può oscillare fra i valori di 4,75 V e 5,25 V. Tuttavia, superando il limite massimo di 5,25 V, si corre il rischio di danneggiare i circuiti integrati montati in un determinato apparato, mentre con valori di tensione inferiori al limite di 4,75 V il funzionamento diviene precario o nullo. Ma in questo secondo caso non si danneggiano affatto gli integrati, per cui, dovendo scegliere fra i due valori citati, monti pure lo zener da 4,7 V. Meglio sarebbe disporre di alcuni di questi componenti, onde poter selezionare quello che fornisce il valore di tensione più elevato. Ma vogliamo pure ricordarle che nulla vieta, nel suo caso, di ricorrere ad un sistema di stabilizzazione diverso. Per esempio facendo uso di uno zener da 5,6 V ed un transistor, oppure di un regolatore di tensione a tre terminali, come il modello LM7805 od equivalente, da noi consigliato in molti tipi di progetti già pubblicati in precedenti fascicoli della rivista. In ogni caso, qualora le volesse approfondire le sue conoscenze sui diodi zener, sul loro impiego e sugli eventuali accorgimenti da assumere in occasione di indisponibilità di un preciso modello, la invitiamo a consultare un articolo su questo tema, pubblicato nel fascicolo di gennaio 1980, a pagina 30 intitolato « Diodi Zener ».

TIMER FOTOGRAFICO

Pur essendo un fedele lettore di Elettronica Pratica, mi dedico anche con grande passione all'hobby della fotografia. E vi scrivo per chiedervi il progetto di un timer, da utilizzare durante la stampa delle fotografie, che possa spegnere automaticamente la lampada dell'ingranditore allo scadere del tempo prefissato.

PAPPALARDO SILVIO
Catania

Il principio di funzionamento del circuito qui presentato sfrutta il processo di scarica del condensatore C1 su una delle dodici resistenze selezionate dal commutatore S1. Il pulsante S2 comanda l'avvio del ciclo che fa eccitare il relé RL ed alimentare il carico. Allo scadere del tempo il relé si diseccita, aprendo il circuito di alimentazione del carico.

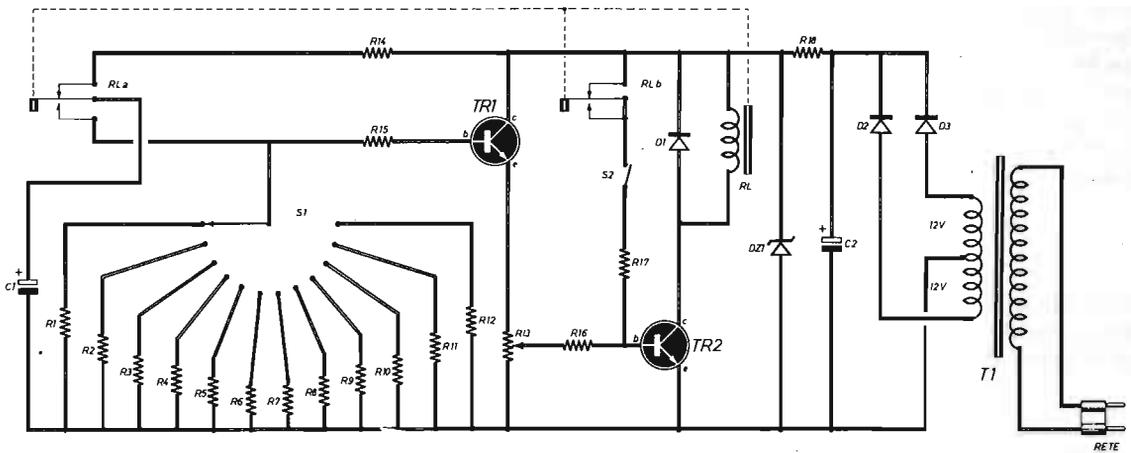
Condensatori

C1	=	2.500 µF - 30 VI (elettrolitico)
C2	=	470 µF - 16 VI (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	1.000 ohm
R2	=	1.500 ohm
R3	=	2.000 ohm
R4	=	3.000 ohm
R5	=	5.000 ohm
R6	=	7.500 ohm
R7	=	10.000 ohm
R8	=	15.000 ohm
R9	=	20.000 ohm
R10	=	30.000 ohm
R11	=	40.000 ohm
R12	=	60.000 ohm
R13	=	10.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R14	=	220 ohm
R15	=	4.700 ohm
R16	=	10.000 ohm
R17	=	10.000 ohm
R18	=	47 ohm

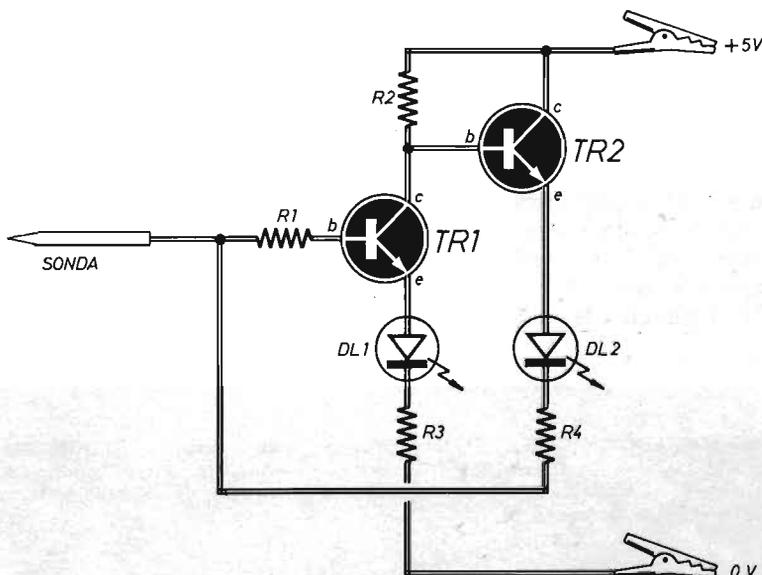
Varie

TR1	=	BC177
TR2	=	BC177
D1	=	1N4004 (diodo al silicio)
D2	=	1N4004 (diodo al silicio)
D3	=	1N4004 (diodo al silicio)
DZ1	=	diodo zener (12 V - 1 W)
RL	=	relé (12 V - 200 ÷ 600 ohm)
T1	=	trasf. (220 V - 12 V + 12 V - 0,5 A)
S1	=	comm. (1 via - 12 posiz.)
S2	=	interruttore a pulsante

UNA SONDA LOGICA

Potreste pubblicare lo schema di una sonda logica per circuiti integrati TTL, in grado di segnalare, tramite due diodi led di colore diverso, gli stati logici « 1 » e « 0 »?

MOSCONI ALDO
Milano

In passato abbiamo più volte presentato progetti di questo tipo. Ne riproponiamo ora un altro, molto semplice, nell'intento di fornire ad altri lettori un'ulteriore alternativa alla realizzazione di questi preziosi ed utilissimi strumenti.

R1	=	4.700 ohm
R2	=	2.200 ohm
R3	=	470 ohm
R4	=	470 ohm
TR1	=	BC107
TR2	=	BC107
DL1	=	diodo led
DL2	=	diodo led

SENSIBILE FOTODISPOSITIVO

Con una fotoresistenza vorrei costruire un dispositivo molto sensibile, che rilevi il passaggio anche di sole ombre, adeguandosi automaticamente alle diverse condizioni di luminosità senza sottoporre l'operatore a continue tarature dell'apparato in corrispondenza con la luce d'ambiente.

TURCHETTI MAURIZIO
Ancona

L'unica soluzione semplice, che consenta un adeguamento automatico del circuito alle variazioni lente di luminosità, consiste in un accoppiamento in alternata del rivelatore agli stadi di amplificazione, come avviene nel circuito qui presentato.

C1	=	5 μF - 16 Vl (elettrolitico)
R1	=	2.700 ohm
R2	=	470.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R3	=	2,7 megaohm
R4	=	56.000 ohm
R5	=	22.000 ohm
R6	=	2.700 ohm
TR1	=	BC237
TR2	=	BC237
TR3	=	BC237
TR4	=	2N1711
LP	=	lampada (6 V - 0,1 A)
FR	=	fotoresistenza (quals. tipo)

FR
R3
R4
R5
R6
LP
C1
R1
R2
TR1
TR2
TR3
TR4
4,5÷6V

CONTROLLO DI LUMINOSITA'

Debbo costruire un dispositivo di controllo di luminosità per lampade ad incandescenza, con una potenza complessiva di 2.000 W circa. La regolazione dovrebbe essere completa entro la gamma buio-luce ed in grado di pilotare TRIAC di potenza, da 25 A. Disponete di un simile progetto?

LANDONI WALTER
Bari

Le proponiamo la realizzazione di questo circuito, che si realizza con un integrato appositamente concepito per il controllo di TRIAC. Con questo stesso progetto è possibile effettuare un controllo automatico di luminosità con fotoresistenze o, più in generale, con un segnale continuo applicato al terminale 11 dell'integrato IC1.

Condensatori

C1	=	22.000 pF
C2	=	220 pF
C3	=	100 µF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1	=	22.000 ohm (potenz. a variaz. lin.)
R2	=	2,2 megaohm
R3	=	22.000 ohm
R4	=	560.000 ohm
R5	=	220 ohm

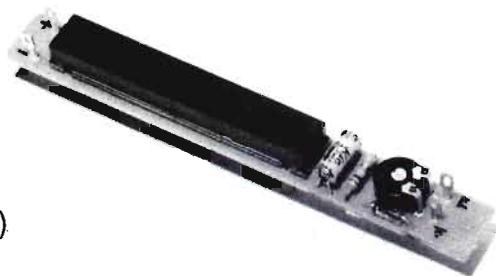
Varie

IC1	=	TCA 780
TRIAC	=	quals. tipo per 220 V
D1	=	1N4148
D2	=	1N4148
D3	=	1N4148
D4	=	1N4148
S1	=	interrutt.

BARRA LUMINOSA

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 16.600 (con modulo monocolore)

L. 19.800 (con modulo bicolore)

L'applicazione alla barra di un qualsiasi segnale provoca l'accensione di uno o più trattini di color rosso o rosso-verde. Serve per realizzare un gran numero di dispositivi di utilità immediata e continua, in casa, nel laboratorio e in automobile. Di questi, una buona parte è illustrata e interpretata nel fascicolo di novembre '82 del periodico, che viene allegato gratuitamente al kit.

Il kit per la realizzazione della « Barra luminosa » deve essere richiesto inviando anticipatamente il rispettivo importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207 intestato a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 - Telef. 6891945.

BREVE LEZIONE SUL NAND

Essendo un appassionato dell'elettronica digitale, cerco di realizzare tutti i vostri progetti che impiegano circuiti logici. Ma qualche volta mi sfugge la precisa comprensione del funzionamento circuitale. Ora, per esempio, vorrei conoscere bene il funzionamento dell'integrato 7400 ricorrente in molti schemi.

ROSSI MAURIZIO
Roma

Il 7400 è un NAND quadruplo a due ingressi. Quadruplo significa che nell'integrato sono contenuti quattro distinti dispositivi dello stesso tipo. La funzione NAND è il risultato di una funzione AND seguita da una funzione NOT (funzione di negazione). L'uscita di un dispositivo AND è « vera » soltanto se tutte le uscite sono contemporaneamente « vere ». In definitiva, tenuto conto dell'inversione del segnale d'uscita attuato dalla funzione NOT, la tabella della verità di un NAND a due ingressi risulta essere la seguente:

INGR. A	INGR. B	USCITA
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

Per completare queste brevi notizie, riportiamo lo schema elettrico equivalente di uno dei quattro circuiti NAND del 7400 e la piedinatura dello stesso integrato.

AMPLIFICATORE CON OPERAZIONALE

Ho acquistato a poco prezzo un certo quantitativo di integrati operazionali µA741 con i quali vorrei costruirmi un amplificatore di bassa potenza di una certa potenza. E' possibile ciò?

FELICIANI ALBERTO
Torino

Il µA741, come avviene per la maggior parte degli amplificatori operazionali, non è adatto alla realizzazione di amplificatori BF di potenza, perché esso eroga una bassa potenza. Occorre pertanto aggiungere ad esso uno stadio d'uscita (booster) che consenta di raggiungere i livelli di potenza desiderati. Realizzi quindi il circuito qui pubblicato e ricordi che la coppia di transistor complementari TR1 - TR2 dovrà essere scelta in funzione della potenza. Per esempio, i BC107, BC177 vanno bene per le basse potenze; i 2N1711, 2N2905 vanno bene per le medie potenze; i BD137, BD138 servono per le potenze elevate. Il guadagno del circuito è determinato esclusivamente dal rapporto R3/R2, per esempio 100.000 ohm/10.000 ohm = 10.

Condensatori

C1 = 10.000 pF
C2 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C3 = 100 µF - 16 Vl (elettrolitico)

Resistenze

R1 = 47.000 ohm (potenz. a variaz. log.)
R2 = 10.000 ohm
R3 = 100.000 ohm
R4 = 8.200 ohm
R5 = 8.200 ohm

Varie

TR1 = BC107
TR2 = BC177
IC1 = µA741
D1 - D2 = 2 x 1N914
S1 = doppio interrutt.
AP = altoparlante (8 ohm)

R4
TR1
D1
IC1
D2
R5
TR2
R1
C1
ENTR.
R3
R2
AP
C2
C3
S1a
S1b
12 V
12 V

offerta speciale!

NUOVO PACCO DEL PRINCIPIANTE

Una collezione di dodici fascicoli arretrati accuratamente selezionati fra quelli che hanno riscosso il maggior successo nel tempo passato.

L. 9.500

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta, è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente, verrebbero a costare L. 2.500 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 30.000, si possono avere per sole L. 9.500.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 9.500 a mezzo vaglia, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

ALIMENTATORE PROFESSIONALE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO L. 38.400

● STABILIZZAZIONE PERFETTA FRA 5,7 e 14,5 Vcc ● CORRENTE DI LAVORO: 2,2 A

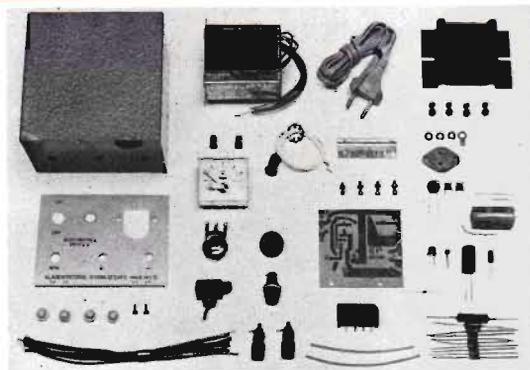
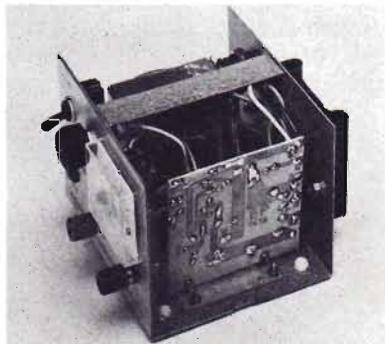
Di facilissima costruzione e di grande utilità nel laboratorio dilettantistico, l'alimentatore stabilizzato è dotato di una moderna protezione elettronica, che permette di tollerare ogni eventuale errore d'impiego del dispositivo, perché la massima corrente d'uscita viene limitata automaticamente in modo da proteggere l'alimentatore da eventuali cortocircuiti.

CARATTERISTICHE

Tensione d'entrata: 220 Vca
Tensione d'uscita (a vuoto): regolabile fra 5,8 e 14,6 Vcc
Tensione d'uscita (con carico 2 A): regolabile fra 5,7 e 14,5 Vcc
Stabilizzazione: — 100 mV
Corrente di picco: 3 A
Corrente con tensione perfettamente stabilizzata: 2,2 A (entro — 100 mV)
Corrente di cortocircuito: 150 mA

il kit dell'alimentatore professionale

contiene:

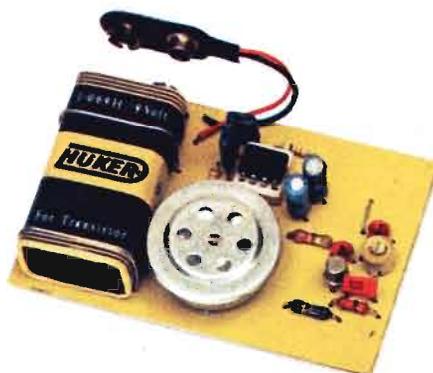
- — n. 10 Resistenze + n. 2 presaldate sul voltmetro
- — n. 3 Condensatori elettrolitici
- — n. 3 Condensatori normali
- — n. 3 Transistor
- — n. 1 Diodo zener
- — n. 1 Raddrizzatore
- — n. 1 Dissipatore termico (con 4 viti, 4 dadi, 3 rondelle e 1 paglietta)
- — n. 1 Circuito stampato
- — n. 1 Bustina grasso di silicone
- — n. 1 Squadretta metallica (4 viti e 4 dadi)
- — n. 1 Voltmetro (con due resistenze presaldate)

- — n. 1 Cordone di alimentazione (gommino-passante)
- — n. 2 Boccole (rossa-nera)
- — n. 1 Lampada-spia (graffetta fissaggio)
- — n. 1 Porta-fusibile completo
- — n. 1 Interruttore di rete
- — n. 1 Manopola per potenziometro
- — n. 1 Potenziometro (rondella e dado)
- — n. 1 Trasformatore di alimentazione (2 viti, 2 dadi, 2 rondelle)
- — n. 1 Contenitore in ferro verniciato a fuoco (2 viti autofilettanti)
- — n. 1 Pannello frontale serigrafato
- — n. 7 Spezzoni di filo (colori diversi)
- — n. 2 Spezzoni tubetto sterling

La scatola di montaggio dell'ALIMENTATORE PROFESSIONALE costa L. 38.400. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. numero 46013207, citando chiaramente l'indicazione « Kit dell'Alimentatore Professionale » ed intestando a « STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Tel. 6891945). Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

MICROTRASMETTITORE

FM CON CIRCUITO INTEGRATO

CARATTERISTICHE

Tipo di emissione	: in modulazione di frequenza
Gamma di lavoro	: 88 ÷ 108 MHz
Potenza d'uscita	: 10 ÷ 40 mW
Alimentazione	: con pila a 9 V
Assorbimento	: 2,5 ÷ 5 mA
Dimensioni	: 5,5 x 5,3 cm (escl. pila)

Funzionamento garantito anche per i principianti - Assoluta semplicità di montaggio - Portata superiore al migliaio di metri con uso di antenna.

in scatola di montaggio

L. 9.700

Gli elementi fondamentali, che caratterizzano il progetto del microtrasmettitore tascabile, sono: la massima semplicità di montaggio del circuito e l'immediato e sicuro funzionamento. Due elementi, questi, che sicuramente invoglieranno tutti i principianti, anche quelli che sono privi di nozioni tecniche, a costruirlo ed usarlo nelle occasioni più propizie, per motivi professionali o sociali, per scopi protettivi e preventivi, per divertimento.

La scatola di montaggio del microtrasmettitore, nella quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti qui sopra, costa L. 9.700. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. 46013207 intestato a: STOCK RADIO 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. n. 6891945).